

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY
Approved For Release 2001/12/05 : CIA-RDP83-00415R004900090001-7

REPORT NO. [REDACTED]

25X1A

CD NO.

INFORMATION REPORT

INTELLIFAX 5

COUNTRY Germany (Russian Zone) DATE DISTR. 19 April 1950
 SUBJECT Instrument for the Determination of Detector Losses NO. OF PAGES
 25X1A in OSW 10 cm. Mixer, Type 2624
 PLACE ACQUIRED [REDACTED] NO. OF ENCLS. 1
 (LISTED BELOW)
 DATE OF ACQUIRED [REDACTED] 25X1C 25X1A
 SOURCE [REDACTED]
 [REDACTED]

SUPPLEMENT TO
REPORT NO. [REDACTED]

[REDACTED CONTENT]

25X1A 1. Inclosed is a photostated [report describing the instrument for the determination of detector losses in OSW 10 cm. mixer type 2624.] Only one model of the instrument was constructed and shipped to Russia at the end of December 1949.
 25X1A 2. [Photostats of the Blockschema, Switchplan, Zwischenfrequenzmessverstärker, Rectifier and piece list of the same instrument were submitted [REDACTED]]
 3. This report is sent to you for retention in the belief that it may be of interest to you.

Encls.: 1 (51 photostats)

THIS DOCUMENT HAS AN ATTACHMENT
DO NOT RETAIN

25X1A

APR 28 1950
OSI/P
G. M. W. 10 17 50

CLASSIFICATION SECRET

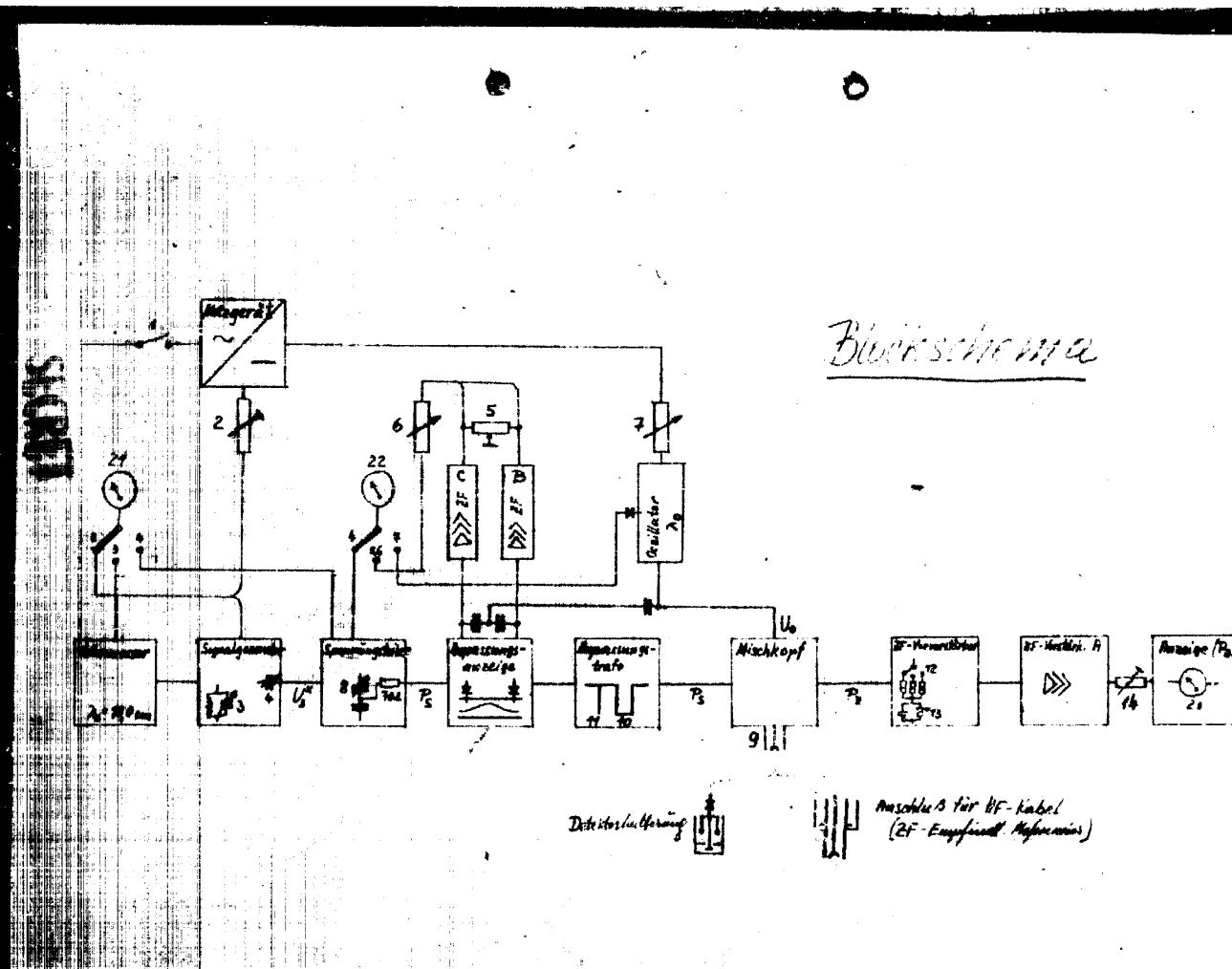
STATE	NAVY	X NSRB	DISTRIBUTION	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
ARMY	X AIR	X OSI	X	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

25X1X

Approved For Release 2001/12/05 : CIA-RDP83-00415R004900090001-7

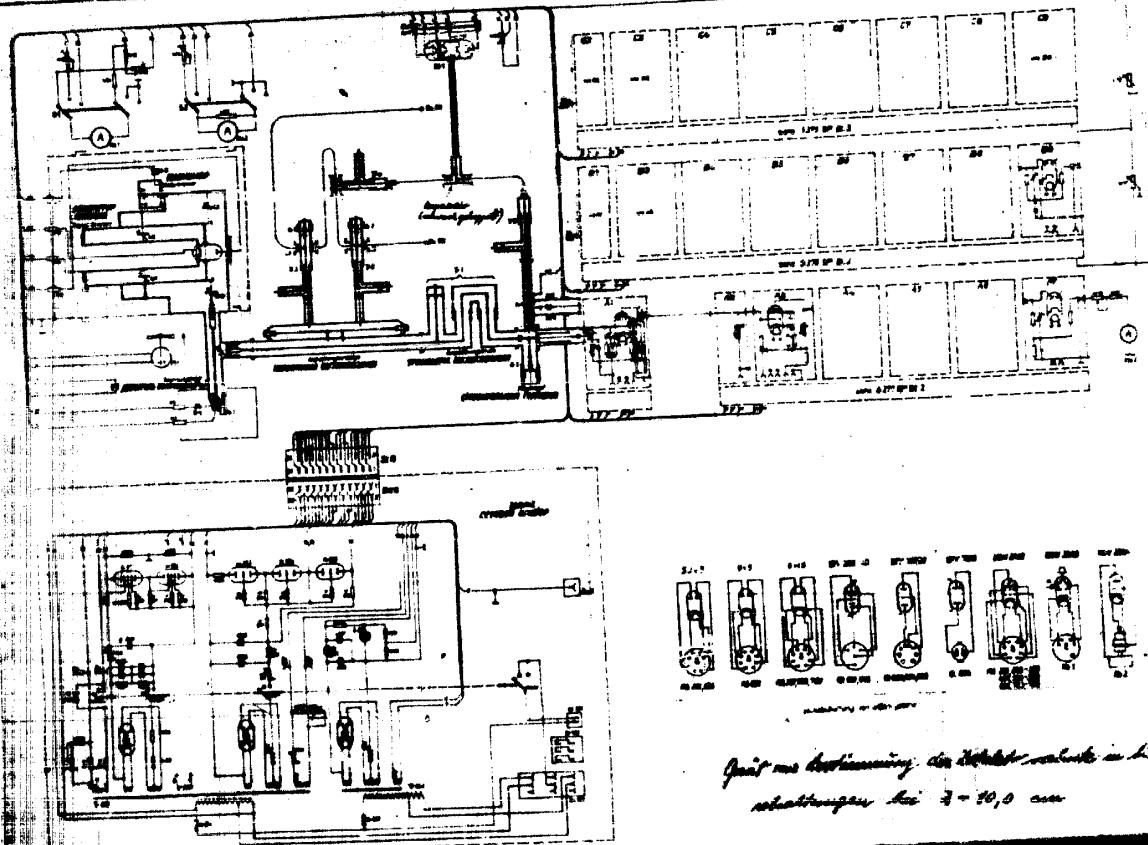
Approved For Release 2001/12/05 : CIA-RDP83-00415R004900090001-7

Approved For Release 2001/12/05 : CIA-RDP83-00415R004900090001-7



Approved For Release 2001/12/05 : CIA-RDP83-00415R004900090001-7

Approved For Release 2001/12/05 : CIA-RDP83-00415R004900090001-7



jeet en bestuurung de volgende waarden in klokschakelingen tot 3 - 10,0 cm

Approved For Release 2001/12/05 : CIA-RDP83-00415R004900090001-7

Seite 1

OSW 2624
Ber

I. Aufgabenstellung

Es war die Aufgabe gestellt, ein Gerät zu entwickeln, das verstattet, die Leistungverluste zu messen, die in Mischdetektoren bei Mischschaltungen mit der Wellenlänge $\lambda = 10 \text{ cm}$ auftreten. Die Verluste können entweder als Differenz Eingangs-HF-Leistung P_s minus Ausgangs-ZF-Leistung P_z oder auch, wie es getümlicher ist, durch den Mischwirkungsgrad $\eta = \frac{P_z}{P_s}$ ausgedrückt werden. Das Problem kann auf zwei grundsätzlich verschiedene Weisen gelöst werden:

1. Mit Hilfe der experimentell aufgenommenem Gleichrichterkennlinie des Detektors wird die Mischteilheit S_c und die Richtkennlinienteilheit S_R und mit diesen der Mischwirkungsgrad η bestimmt. Hierbei kann
 - a) S_c und S_R rechnerisch ermittelt werden, wenn sich die Gleichung der Gleichrichterkennlinie aufstellen lässt.
 - b) S_c und S_R graphisch ermittelt werden. Hierbei muss zusätzlich die Richtstromkennlinienschar aufgenommen werden.
2. Durch direkte Messung der Eingangs-HF-Leistung und der Ausgangs-ZF-Leistung. Die Verluste ergeben sich aus der Differenz dieser beiden Messwerte. Hierbei ist die Kenntnis von S_c und S_R nicht erforderlich.

II. Bestimmung des Wirkungsgrades η aus den Detektorkennlinien

1. Gleichrichter- und Richtstromkennlinien des Detektors

Eine Detektorschaltung lässt sich im Prinzip nach Abb.1 darstellen. Ist die Gleichrichterkennlinie des Detektors und die an diesem liegende Oszillator-Wechselspannung U_o bekannt, so ergibt sich nach Abb.2a die Richtspannung (Gleichspannung) U_R und der Richtstrom (Gleichstrom) I_R . Dabei ist I_R von U_o und R bzw. von U_o und U_R abhängig. In Abb.2b ist die Abhängigkeit

$$I_R = f(U_o, U_R)$$

bei konstant gehaltenem U_o (U_o ist der Parameter) - die sogenannte Richtstromkennlinie - wiedergegeben.

SECRET

ODW 2624
Per

Seite 2

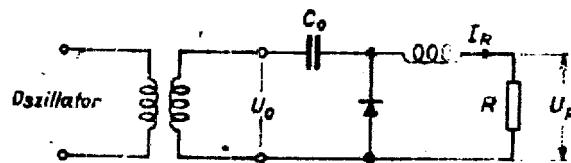


Abb. 1

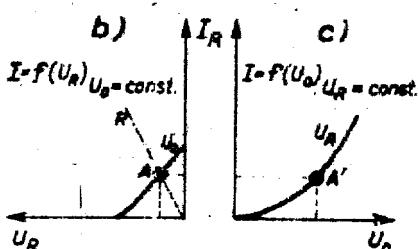
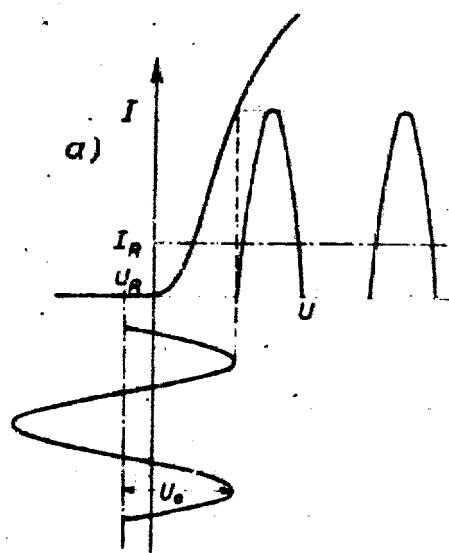
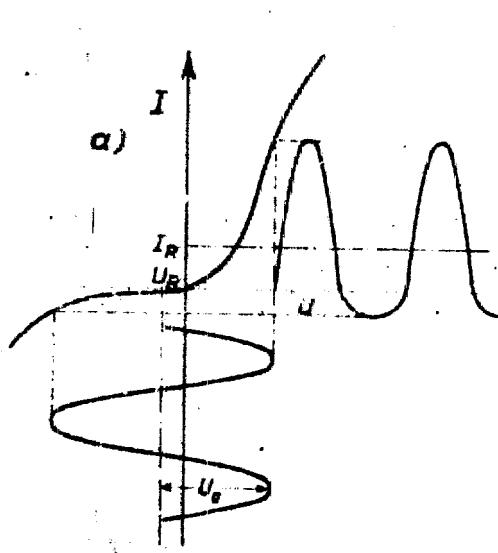


Abb. 2

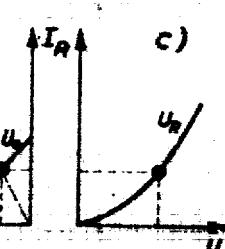
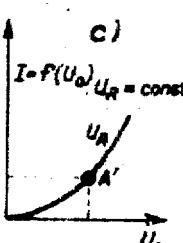


Abb. 3

Lad 2624
Ber

Seite 2

Abb.2c zeigt den gleichen funktionellen Zusammenhang bei konstant gehaltenem U_g (U_g ist der Parameter).

In Abb.3a-c sind zum Vergleich die entsprechenden Kennlinien einer Diode gezeichnet. Zu beachten ist, dass bei der Diode Richtstrom und Richtspannung grösser sind, da der Sperrwiderstand der Diode ∞ gross ist.

In Abb.2b und 3b ist ausserdem die Widerstandsgerade $R = \frac{U_p}{I_R}$ eingezeichnet.

Abb.4 zeigt das Verhalten der Richtstromkennlinie bei verschiedenen Sperrwiderständen R_{sp} .

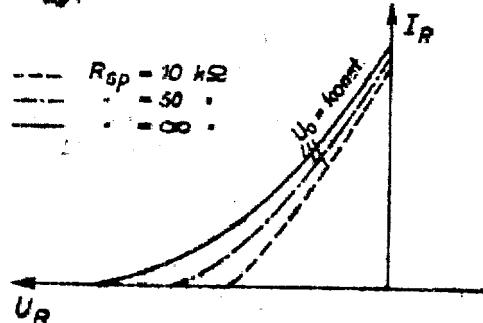


Abb.4

Für die Steilheit an irgend einem Punkt der Gleichrichterkennlinie gilt:

$$\beta = \frac{\partial I_R}{\partial U_R}$$

2. Bestimmung des Einflussungsgrades aus der Gleichrichterkennlinie

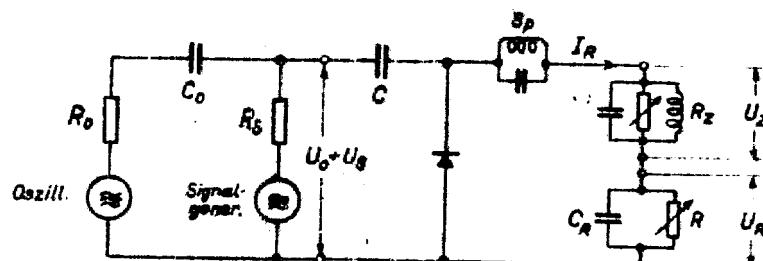


Abb.5

SECRET

Seite 4

OSW 2624
Ber

In Abb. 5 ist die Prinzipschaltung einer Diodenmischstufe wiedergegeben. Die Signal-HF-Spannung U_s liegt parallel zur Oszillator-HF-Spannung U_o . Die Kapazität C_o ist so klein, dass dem Signalgenerator durch den Oszillator keine Energie entzogen werden kann; das gleiche soll der Sperrkreis S_p im Bezug auf die Widerstände R_s und R bewirken. Durch den Richtstrom I_R bildet sich allein an R die Richtspannung U_R aus, da die Kreise S_p und R_s einen verschwindend kleinen Gleichstromwiderstand haben. Die Zwischenfrequenzspannung U_z entsteht an dem an die ZF abgestimmten Kreis R_s , da der Kreis S_p und das $R-C_R$ -Glied für die ZF eine verschwindend kleine Impedanz darstellen.

Ist die Gleichrichterkennlinie in Abb. 2a durch die Gleichung

$$I = a U + b U^2 + c U^3 + d U^4 + \dots \quad (1)$$

gegeben, so wird die Steilheit bei der Spannung U :

$$S = \frac{dI}{dU} = a + 2bU + 3cU^2 + 4dU^3 + \dots \quad (2)$$

Mit

$$U = U_o + U_s = U_o \cdot \cos \omega_0 t + u_s \cdot \cos \omega_s t \quad (3)$$

bzw. bei $U_s \ll U_o$

$$U \approx u_s \cdot \cos \omega_s t$$

wird

$$S = a + 2b \cdot u_s \cdot \cos \omega_s t + 3c \cdot u_s^2 \cdot \cos^2 \omega_s t + 4d \cdot u_s^3 \cdot \cos^3 \omega_s t + \dots$$

Dies kann nun auch in folgender Form schreiben:

$$S = S_0 + S_1 \cdot \cos \omega_s t + S_2 \cdot \cos 2\omega_s t + S_3 \cdot \cos 3\omega_s t \quad (4)$$

Die mit der Oszillatorkapazität durchgesteuerte Steilheit setzt sich also aus einer mittleren Steilheit - der sogenannten Richtströmkennliniensteilheit S_0 , einer mit der Grundfrequenz schwankenden Steilheit S_1 , einer mit der ersten Oberwelle schwankenden Steilheit S_2 usw. zusammen. Hierbei ist

$$\begin{aligned} S_0 &= a + b u_s + \dots \\ S_1 &= 2bu_s + 3du_s^2 + \dots \\ S_2 &= 3, u_s^2 + \dots \end{aligned} \quad (5)$$

SECRET

SECRET
Seite 5OSW 2624
BER

Der Detektorwechselstrom ist gegeben durch

$$I = U_s \cdot S \quad (6)$$

$$I = u_1 \cos \omega_1 t \cdot S = u_1 \cos \omega_1 t (S_R + S_1 \cos \omega_0 t + S_2 \cos 2\omega_0 t + \dots) \quad (7)$$

Die Amplitude der zwischenfrequenten Komponente der Frequenz $\omega_1 = \omega_2 - \omega_0$ des Wechselstromes ergibt sich wegen

$$\cos \omega_1 t \cdot \cos \omega_0 t = \frac{1}{2} \cos(\omega_1 - \omega_0)t + \frac{1}{2} \cos(\omega_1 + \omega_0)t$$

aus (7) zu

$$i_1 = u_1 \cdot \frac{S_1}{2} \quad (8)$$

Damit ist die Misch- oder Konversionsteilheit (siehe auch weiter unten) definitionsgemäß

$$S_1 = \frac{i_1}{u_1} = \frac{\frac{S_1}{2}}{\frac{u_1}{2}} \quad (9)$$

Dies gilt jedoch nur für kleine Werte von u_1 .

Setzt man Gleichung (9) in (7) ein, so ergibt sich der Detektorwechselstrom unter Berücksichtigung der zwischenfrequenten Komponente

$$I = (u_1 \cos \omega_1 t + u_2 \cos \omega_2 t) \cdot (S_R + 2 S_2 \cos \omega_0 t + \dots)$$

Dieser Strom enthält Komponenten der Frequenzen ω_1 , ω_0 und ω_2 .Bei $\omega_1 = \omega_2 - \omega_0$ und mit

$$\cos(\omega_2 - \omega_1) = \cos \omega_2 \cos \omega_1 + \sin \omega_2 \sin \omega_1$$

und

$$\cos^2 \omega_2 = 1 - \sin^2 \omega_2$$

wird

$$i_1 = S_R u_1 + S_2 u_2 \quad (10)$$

und

$$i_2 = S_2 u_1 + S_R u_2 \quad (11)$$

Diese sind zwei Gleichungen für einen Vierpol, dessen Kreis-M-Schaltung

SECRET

~~SECRET~~

Seite 6

OSW 2624
Ber

in Abb.6 dargestellt ist.

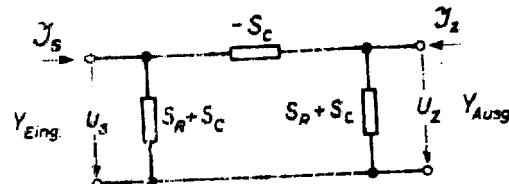


Abb.6

Besitzt der Signalgenerator einen Leitwert Y_{Eing} , der zwischenfrequente Belastungskreis den Leitwert $Y_z = \frac{1}{R_z}$, so ist der gesamte Eingangsleitwert des Detektors für die Signalfrequenz, wie aus Abb.6 folgt,

$$Y_{\text{Eing}} = S_R - \frac{S_c^2}{S_R + Y_z} \quad (12)$$

und der zwischenfrequente Ausgangsleitwert

$$Y_{\text{Ausg}} = S_R - \frac{S_c^2}{S_R + Y_{\text{Eing}}} \quad (13)$$

Es ergibt sich also, dass der hochfrequente Eingangsleitwert des Mischdetektors von der Impedanz des zwischenfrequenten Belastungskreises, der zwischenfrequente Ausgangsleitwert von der Impedanz des hochfrequenten Signalgenerators abhängt.

Gleichrichter-Vierpol

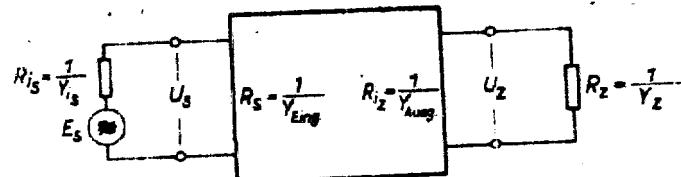


Abb.7

Der Belastungswiderstand für den Signalgenerator wird damit

$$R_s = \frac{1}{Y_{\text{Eing}}} = \frac{1}{S_R - \frac{S_c^2}{S_R + Y_z}} = \frac{R_z S_R + 1}{R_z (S_R^2 - S_c^2) + S_R} \quad (14)$$

~~SECRET~~

Seite 7

OSW 2624
Ber

Der Innenwiderstand des "ZF-Generators" wird

$$R_{i_2} = \frac{1}{Y_{\text{Auszg}}} = \frac{1}{S_R - \frac{S_e^2}{S_R + Y_s}} = \frac{R_{i_2} \cdot S_R + 1}{R_{i_2} (S_R^2 - S_e^2) + S_R} \quad (15)$$

Die Mischteilheit ist definiionsgemäß das Amplitudenverhältnis des Detektorstromes der Zwischenfrequenz (I_{s_K}) zur hochfrequenten Eingangsspannung (U_{s_K}) bei Kurzschluß des Ausgangs

$$S_c = \frac{I_{s_K}}{U_{s_K}} \quad (16)$$

$$E_s = \frac{U_s (R_{i_2} + R_s)}{R_s} = \frac{U_{s_K} (R_{i_2} + R_{s_K})}{R_{s_K}} \quad (17a)$$

$$\text{Nach (14) ist (bei } R_s = 0) \quad R_{s_K} = \frac{1}{S_R} \quad \text{und nach (17a)} \\ U_s = U_{s_K} \cdot \frac{(R_{i_2} + \frac{1}{S_R}) \cdot R_s}{(R_{i_2} + R_s) \cdot \frac{1}{S_R}} = \frac{U_{s_K} (R_{i_2} + R_{s_K})}{R_{s_K}} \cdot \frac{R_s}{R_{i_2} + R_s} \quad (17)$$

Der Mischwirkungsgrad ist das Verhältnis der entnommenen ZF-Leistung zur zugeführten Signalgenerator-Leistung

$$\eta = \frac{P_s}{P_s} = \frac{\frac{E_s^2}{2} \cdot \frac{R_s}{(R_{i_2} + R_s)^2}}{U_s^2 \cdot \frac{1}{R_s}} \quad (18)$$

mit $E_s = I_{s_K} \cdot R_{i_2}$ wird

$$\eta = \frac{\frac{I_{s_K}^2 \cdot R_{i_2}^2 \cdot R_s}{2} \cdot \frac{R_s}{(R_{i_2} + R_s)^2}}{U_s^2 \cdot \frac{1}{R_s}}$$

Führt man hierin (17) ein, so wird der Wirkungsgrad für die Gesamtanlage in Abb.7

$$\eta = \frac{\frac{I_{s_K}^2}{U_{s_K}^2} \cdot \frac{R_{i_2}^2 \cdot R_s}{((R_{i_2} + \frac{1}{S_R}) \cdot R_s)^2} \cdot \frac{R_s}{(R_{i_2} + R_s)^2}}{\left[\frac{(R_{i_2} + R_s) \cdot \frac{1}{S_R}}{R_s} \right]} \quad (19)$$

a) Macht man am Eingang und am Ausgang Anpassung, d.h. $R_{i_2} = R_s$.

SECRET

OSW 2624
Ber

Seite 8

$R_{i_2} = R_s$ und berücksichtigt man die Rückwirkung von R_s auf R_i [siehe (14)] und von R_{i_2} auf R_{i_1} [siehe (15)], so wird nach (14)

$$R_s = \frac{1}{S_R^2} \\ S_R = \frac{S_R + \frac{1}{R_{i_2}}}{S_R^2 - S_D^2}$$

Setzt man hierin für R_{i_2} Gleichung (15) ein, so wird unter obiger Voraussetzung

$$R_s = \sqrt{\frac{1}{S_R^2 - S_D^2}} \quad (20)$$

Nach (14) und (15) wird auch

$$R_{i_1} = \sqrt{\frac{1}{S_R^2 - S_D^2}} \quad (20a)$$

Damit wird $R_s = R_{i_1} = R_{i_2} = R_s = \frac{1}{\sqrt{S_R^2 - S_D^2}}$ und nach (19)

$$\eta = S_R^2 \cdot \frac{1}{\frac{1}{4} (S_R + \sqrt{S_R^2 - S_D^2})^2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{S_R^2}{(S_R + \sqrt{S_R^2 - S_D^2})^4} \quad (19a)$$

b) Die maximal entnehmbare Leistung wird bekanntlich erreicht, wenn

$$R_{i_2} = R_s \quad (21)$$

gemacht wird. Die entnehmbare Leistung wird außerdem umso grösser, je kleiner R_{i_2} ist. Sorgt nun dafür, dass

$$R_{i_2} \ll \frac{1}{S_R} \quad (\text{bzw. } \frac{1}{R_{i_2}} = Y_{i_2} \gg S_R)$$

so wird nach (15)

$$R_{i_2} = \frac{1}{S_R} \quad (15a)$$

ein Minimum erreichen (hierbei ist also keine Rückwirkung von R_{i_2} auf R_{i_1} zu verzeichnen).

Es wird nun bei $R_{i_2} = R_s$ und $R_{i_2} \ll \frac{1}{S_R}$ nach (14), (15a) und (21)

$$R_s = \frac{4 S_R}{2 S_R^2 - S_D^2}$$

und nach (19).

$$\eta = \frac{Y_{i_2}^4}{U_{S_R}^4} \cdot R_{i_2}^2 \cdot \frac{R_s}{\left[\frac{(R_{i_2} + \frac{1}{S_R}) R_s}{(R_{i_2} + R_s) \frac{1}{S_R}} \right]^2} \cdot \frac{1}{4 R_{i_2}} \approx S_R^2 \cdot \frac{1}{S_R} \cdot R_s \cdot \frac{1}{4} \quad (22)$$

SECRET

Seite 9

OSW 2624
Ber

und damit

$$\eta \approx \frac{1}{2} \cdot \frac{s_c^2}{(2s_R^2 - s_c^2)} \quad (19b)$$

c) Macht man $R_{i_2} = R_2$, $R_{i_3} \ll \frac{1}{s_R}$ und vernachlässigt man außerdem die Rückwirkung von R_1 auf R_3 , so wird auch

$$R_3 = \frac{1}{s_R}$$

und damit nach (22)

$$\eta = \frac{1}{4} \left(\frac{s_c}{s_R} \right)^2 \quad (19c)$$

3. Graphische Bestimmung von s_c und s_R mit Hilfe der experimentell aufgenommenen Kennlinienschar $I_R = f(U_R, U_o)$

Ist Gleichung (1) der Gleichrichterkennlinie (Abb.2a) nicht bekannt, so kann man die Richtkennliniensteilheit s_R und die Mischsteilheit s_c experimentell ermitteln.

In Abb.7a ist die Richtkennlinienschar $I_R = f(U_R)$ $U_o = \text{const}$ und in Abb.7b $I_R = f(U_o)$ $U_R = \text{const}$ eines Detektors eingetragen. Hierbei ist zu bemerken, dass der Gleichstromwiderstand R (siehe Abb.5) den Arbeitspunkt A bestimmt, das ist der Schnittpunkt der Widerstandsgeraden für R mit der Richtkennlinie der hochfrequenten Trägeramplitude U_o (siehe Abb.7a). Ist nun der ZW-Widerstand $R_g + R$ und R_g steilell, so verläuft die Widerstandsgerade des Widerstandes R_g steiler oder flacher, je nachdem $R_g < R$ oder $R_g > R$ ist, geht aber auf jeden Fall durch den Arbeitspunkt A.

Die Steilheit der Richtkennlinie im Punkt A kann direkt aus der experimentell ermittelten Kennlinie (Abb.7a) graphisch ermittelt werden.

$$s_R = \left(\frac{\partial I_R}{\partial U_R} \right)_{U_o = \text{const}} \quad (23)$$

Ist die Gleichrichterkennlinie des Detektors (siehe Abb.2a) experimentell bestimmt worden, so kann s_R daraus ermittelt werden

SECRET

OSW 2624
Ber

Seite 10

zu

$$\left. \begin{aligned} S_R &= \left(\frac{\partial I_R}{\partial U_R} \right)_{U_o=\text{const}} = \frac{\partial}{\partial U_R} \left(\frac{1}{\tau} \int_0^\tau I \cdot dt \right)_{U_o=\text{const}} \\ &= \frac{1}{\tau} \int_0^\tau \frac{\partial I}{\partial U_R} \cdot dt = \frac{1}{\tau} \int_0^\tau \frac{dI}{dU} \cdot \frac{\partial U}{\partial U_R} \cdot dt \Big|_{U_o=\text{const}} \end{aligned} \right\} \quad (24)$$

O da $U = U_R + U_o$ ist $\frac{\partial U}{\partial U_R} = 1$ und

$$S_R = \frac{1}{\tau} \int_0^\tau S \cdot dt \quad (25)$$

(τ = Periodendauer).

Die Richtkennliniensteilheit S_R ist also die mittlere Gleichrichter-Kennliniensteilheit S in dem durch den Oszillatoren ausgesteuerten Bereich.

Wird dem Detektor außer der Oszillatorenspannung U_o noch eine Signalspannung U_s zugeführt, so schwankt U_o im Takte der Zwischenfrequenz im günstigsten Falle mit

$$\Delta U_o = U_s \quad (26)$$

O um U_o herum. In Abb. 7b ist die Kennlinienschar $I_R = f(U_o)_{U_R=\text{const}}$ eingezeichnet. $U_R = \text{const}$ wird hierbei auch verwirklicht, wenn man $R_z = 0$ macht, wie aus Abb. 7a leicht ersichtlich ist. Schwankt in Abb. 7a U_o um ΔU_o , so schwankt auch der Strom I_R um ΔI_R im Takte der Zwischenfrequenz. Da dies bei $R_z = 0$ gemessen wurde, ist also der Zwischenfrequenzkurzschlußstrom

$$y_{s_R} = \Delta I_R = \Delta U_o \cdot S_o \quad (27)$$

und mit $\Delta U_o = U_s$

$$y_{s_R} = U_s \cdot S_o \quad (27a)$$

Die Mischsteilheit im Arbeitspunkt A' ist definitionsgemäß

$$S_o = \frac{y_{s_R}}{U_{s_R}} = \frac{\partial I_R}{\partial U_o} \Big|_{U_R=\text{const}} \quad (28)$$

SECRET

Osw 2624
Ber.

Seite 11

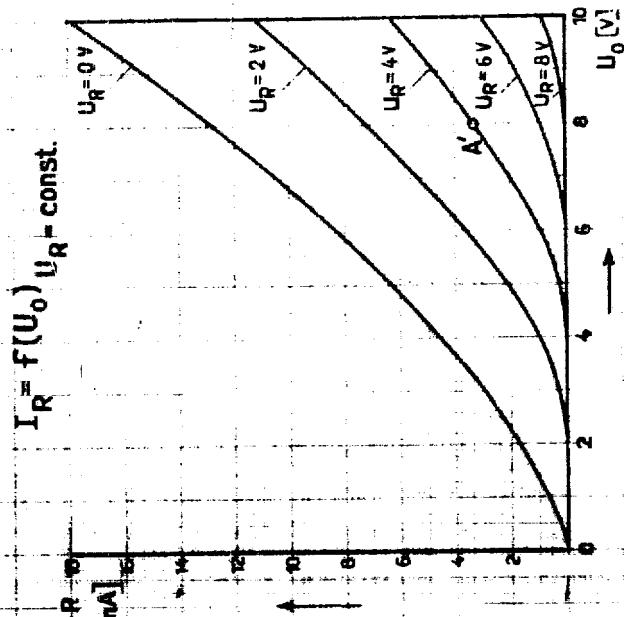


Abb. 7 b

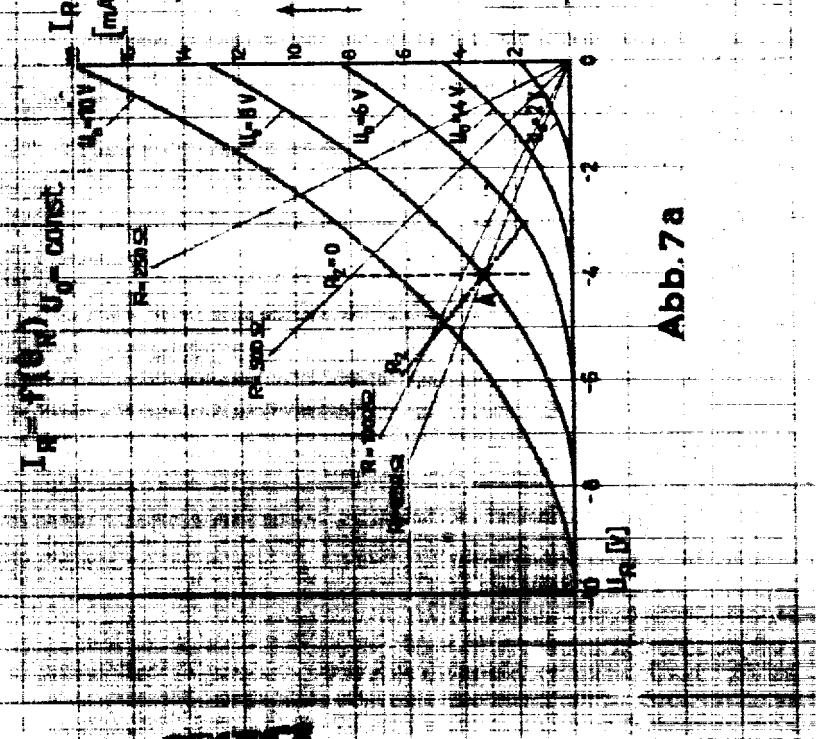


Abb. 7 a

SECRET
Seite 12

OSW 2624

Ber

und kann aus Abb.7b graphisch ermittelt und damit ϑ_{2k} nach (18) bestimmt werden.

Nachdem die Mischteilheit s_c und die Richtkennliniensteilheit s_p auf diese Weise ermittelt werden sind, kann je nach Betriebsbedingung der Mischwirkungsgrad η nach (19a), (19b) oder (19c) bestimmt werden.

III. Bestimmung des Mischwirkungsgrades durch Leistungsmessung

(O) Ausser durch die oben angegebenen indirekten Möglichkeiten zur Bestimmung des Mischwirkungsgrades " η " von Detektoren kann η auch unmittelbar durch Messungen ermittelt werden. Der Mischwirkungsgrad ist definitionsgemäss

$$\eta = \frac{P_z}{P_B}$$

Wird die zugeführte RF-Leistung P_B und die entnommene ZF-Leistung P_z direkt gemessen, so kann der Wirkungsgrad η also auch ohne Kenntnis der Steilheiten s_c und s_p bestimmt werden.

Bei allen angegebenen Methoden zur Bestimmung von η ist zu beachten, dass mit Hilfe des Widerstandes R der Arbeitspunkt auf der Detektor-Richtkennlinie (siehe Abb.7, Punkt A bzw. A') so verschoben werden kann, dass η ein Optimum erreicht; dazu muss außerdem R_z stets an R_{1z} des Detektors angepasst werden (dies ist aber nicht sehr kritisch).

In beschriebenen Gerät wird die zuletzt angeführte Methode, die unmittelbare Messung von η , angewendet. Diese hat den Vorteil der geringsten Fehlerquellen. Allein an den vorher beschriebenen Methoden ist es leichter einzusehen, dass η unter anderem von U_0 , R und R_z abhängig ist.

Mit dem Meßgerät OSW 2624 kann der optimale Wirkungsgrad η_{opt} bestimmt werden

- 1) weil die Oszillatormspannung U_0 so gross gemacht werden ist, dass mit Hilfe des Widerstandes R der günstigste Arbeitspunkt eingestellt werden kann und
- 2) weil der ZF-Widerstand R_z an R_{1z} des Detektors genügend gut angepasst werden kann.

SECRET

SECRET

OSW 2624
Ber

Seite 13

Der Widerstand R kann kontinuierlich von 50 Ohm bis 1300 Ohm, der ZF-Widerstand R_z stufenweise auf 300 Ohm (Stellung I), 600 Ohm (Stellung II) und 900 Ohm (Stellung III) geregelt werden. Der Detektor-ZF-Widerstand R_{12} schwankt erfahrungsgemäss zwischen 200 Ohm und 1000 Ohm. Liegt der Detektor-Widerstand R_{12} im Wert zwischen den Stufen I, II oder III, so wird der Anpassungsfehler in Bezug auf die ZF-Leistung $< 10\%$ bleiben.

Zur Messung von γ nach der im Gerät verwendeten Methode benötigt man also:

- () 1) einen Empfindlichkeitsmaßender, den sogenannten Signalgenerator, mit der vorgeschriebenen Wellentilgung und genau definierter Ausgangsleistung,
- () 2) einen Anpassungstransformator, der den HF-Eingang des Mischkopfes an den Signalgenerator anpasst,
- () 3) eine Anpassungsanzeige, die die Anpassung kontrolliert,
- () 4) den eigentlichen Mischkopf, in dem der Prüfling eingebaut ist,
- () 5) einen Oszillatorm, der die Gleichrichterkenmlinie des Detektors aussteuert,
- () 6) einen ZF-Verstärker, der die am ZF-Widerstand R_z auftretende ZF-Spannung U_z verstärkt und an das
- () 7) Instrument Nr 3 leitet das seinerseits wiederum direkt in Leistung (μW) geeicht ist.

Der Signalgenerator (Empfindlichkeitsmaßender) mit angebautem Spannungssteiler liefert die Leistung P_g mit einer Absolut-Genauigkeit von $\pm 20\%$.

Die Spannungs-Eichung des ZF-Verstärkers kann mit $\pm 3\%$ Genauigkeit (diese hängt vom verwendeten ZF-Empfindlichkeitsmaßender ab) durchgeführt werden. Dies entspricht einer Messgenauigkeit der Leistung von $\pm 6\%$.

SECRET

SECRET

OSW 2624

Seite I

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Verwendungszweck	1
II. Arbeitsprinzip und grundsätzlicher Aufbau des Gerätes	1
III. Wirkungsweise	4
1) Der Signalgenerator	4
2) Der Anpassungsteil	13
3) Der Mischkopf	18
4) Der Ossillator	20
5) Die Zwischenfrequenzverstärker	20
6) Der Netzteil	22
IV. Mechanischer Aufbau	23
V. Bedienungsanweisung	24
A. Inbetriebnahme des Gerätes	24
B. Messungen	25
C. Eichung des ZF-Verstärkers A	27
D. Auswechseln von Einzelteilen	28
VI. Technische Daten	30

Fotos:

1) Gesamtansicht des Gerätes	Abb.13	31
2) Gesamtgerät geöffnet	Abb.14	32
3) Gerät geöffnet	Abb.15	33
4) Gestell ohne Bausteine	Abb.16	34
5) Gestell ohne Bausteine von oben	Abb.17	35
6) Netzteil	Abb.18	36
7) ZF-Verstärker	Abb.19,20	37
8) Anpassungsanzeigegerät	Abb.21	38
9) Anpassungstransformator fr 1	Abb.22	39

Anlagen: Stromlaufplan

0 270 SP

Stickliste zum Stromlaufplan 0 270 SP St

SECRET

~~SECRET~~

OSW 2624

Seite 1

I. Verwendungszweck

Das Gerät dient zur Messung der Leistungsverluste, die bei Mischschaltungen für 10 cm in den Mischdetektoren auftreten. Um diese zu messen, wird die Energie eines Hochstfrequenzgenerators an einen Mischkopf gegeben, in den der Prüfling als Mischdetektor eingeschaltet wird. Die Detektorverluste ergeben sich aus der Differenz zwischen Eingangs-HF- und Ausgangs-ZF-Leistung.

II. Arbeitsprinzip und grundsätzlicher Aufbau des Gerätes

Um die Leistungsverluste, die in Mischdetektoren auftreten, zu messen, wird die Energie eines Hochstfrequenzgenerators an einen Mischkopf gegeben, in den der Prüfling als Mischdetektor geschaltet wird. Am Ausgang des Mischkopfes wird die ZF-Leistung entnommen. Die Detektorverluste ergeben sich aus der Differenz zwischen Eingangs- und Ausgangsleistung. Das Gerät kann demnach nach folgendem Grundschemza aufgebaut werden:

Abb. 1

Der Signalgenerator (ein Empfindlichkeitsmesser) 1 liefert eine bekannte HF-Spannung. Mit Hilfe des Anpassungsteiles 2 wird der Hochstfrequenz Eingangswiderstand des Mischkopfes 3, in den

~~SECRET~~

SECRET

OSW 2624

Seite 2

der zu prüfende Mischdetektor einzubauen ist, so transformiert, daß er am Ausgang des Höchstfrequenzgenerators mit dem Wert 70% erscheint. Damit ist die an den Mischdetektor abgegebene Höchstfrequenzleistung P_g genau definiert, da der Empfindlichkeitsmesser 1 nur für den Fall der Anpassung gesicht ist. Die von dem Mischdetektor abgegebene Spannung wird durch den Zwischenfrequenzverstärker 4 verstärkt und durch das Meßinstrument Ms 3 angezeigt. Da der Eingangswiderstand des Zwischenfrequenzverstärkers bekannt ist, kennt man somit auch die vom Mischdetektor abgegebene Leistung P_g . Das Meßinstrument Ms 3 ist direkt in μW gesicht. Die in dem zu prüfenden Detektor entstehende Verlustleistung ist nun

$$P = (P_g - P_s)/\mu\text{W}$$

und sein Mischwirkungsgrad:

$$\eta = \frac{P}{P_g}$$

Der praktischen Ausführung des Gerätes liegt das Blockschaltbild Abb. 2 zugrunde.

Der mit der Metallkeramiktriode OSW 2004 (LB 12) bestückte Sender 1a schwingt mit einer Wellenlänge von 10 cm. Aus dem Sender wird durch einen Leistungsregler die konstante Leistung von 1 W bzw. eine Spannung U_g ausgekoppelt und an den Eingang des kapazitiven Spannungsteilers 1b gegeben. Mit Hilfe des Spannungsteilers kann die abgegebene Leistung im Bereich $10^{-8} \dots 1 \mu\text{W}$ geregelt werden. Diese Leistung stimmt nur dann, wenn der Eingangswiderstand des Verbrauchers genau 70% beträgt. Dies erreicht man dadurch, daß der Mischkopfeingang mit Hilfe des Anpassungstransformators 2d auf 70% transformiert wird. Zum Anpassungsteil gehört außer dem Anpassungstransformator 2d der Anpassungsanzeigeteil 2a. Dieser besteht im Prinzip aus einer konsentrischen Leitung, in die zwei

SECRET

SECRET

ORW 2624

Seite 3

Abb. 2

1a	Signalgenerator	3) Mischkopf mit Prüfling
1b	Kapazitiver Spannungsteiler	4) Meßverstärker
2a	Anpassungsanzeigeteil	5) Oszillator
2b, 2c	Zwischenfrequenzverstärker	6) Metzgerät
2d	Anpassungstransformator	

Sonden eingebracht werden, um die Welligkeit zu prüfen. Die durch die Sonden ausgekoppelte Energie wird in den Zwischenfrequenzverstärkern 2b und 2c verstärkt. Zur Anzeige dient das Meßinstrument Ms 2.

Der zu prüfende Detektor wird in den Mischkopf 3 eingebaut. Der Oszillator 5 liefert die Oszillationsspannung für den Mischkopf und für den Anpassungsteil. Die vom dem zu prüfenden Mischdetektor abgegebene Leistung wird nach Zwischenschaltung des Meßverstärkers 4 von dem Meßinstrument Ms 3 angezeigt.

Die notwendigen Spannungen liefern das Metzgerät 6.

SECRET

SECRET

OSW 2624

Seite 4

III. Wirkungsweise

Die Wirkungsweise des Gerätes ist aus der dieser Beschreibung beigelegten Stromlaufplan G 270 Blatt 1 und 2 zu ersehen. Um das Verständnis zu erleichtern, wurden den folgenden Abschnitten Teilzeichnungen der Gesamtshaltung beigefügt. Die im folgenden aufgeführten Positionszahlen beziehen sich auf den Stromlaufplan G 270 SP. Die in Klammern beigefügten arabischen Zahlen stimmen mit der Bezeichnung auf der Frontplatte des Gerätes überein.

1) Der Signalgenerator (siehe Abb. 3)

a) Der Sender:

Der Sender schwingt mit der festen Wellenlänge von 10 cm. Dieser hohen Frequenz entsprechend, bestehen die beiden Senderschwingungskreise aus zwei ineinandergebauten konzentrischen Leitungen, derart, daß der Außenleiter des Gitter-Kathodenkreises gleichzeitig Innenleiter des Gitter-Anodenkreises ist. Als Senderöhre dient eine Metallkeramik-Triode OSW 2004 (LD 12). Die Elektrodensführungen dieser Röhre sind metallische Zylinder, sie stellen also konzentrische Leitungen dar, so daß die Senderöhre selbst einen Teil und zwar den Abschluß der konzentrischen Schwingungskreise darstellt.

Da der Sender auf einer festen Welle schwingt, konnte auf Abstimmungsschieber verzichtet werden. Die Kontakte wurden gelötet, so daß der Sender sehr verlustarm ist. Die Feinabstimmung des Gitter-Anodenkreises auf die ganze Frequenz $\lambda = 10$ cm erfolgt durch die Kapazität C 9, die von der Frontplatte aus mit Hilfe des Drehknopfes 3 zu regulieren ist.

Die zur Selbsterregung des Senders erforderliche Rückkopplung zwischen dem Gitter-Anoden- und dem Gitter-Kathodenkreis

SECRET

Approved For Release 2001/12/05 : CIA-RDP83-00415R0049p6D000015

SECRET

068 2624

Seite 5

Abb. 3

SECRET

Approved For Release 2001/12/05 : CIA-RDP83-00415R0049p6D000015

SECRET

OSW 2624

Seite 6

erfolgt durch zwei Koppelstifte, die um 180° versetzt sind und durch Bohrungen des Gitterrohres den Anodenstrom mit dem Kathodenraum verbinden. Die Eintauchtiefe dieser Stifte und damit die Rückkopplungskapazität C 11 ist verstellbar.

Um das Gitter von der Kathode galvanisch zu trennen, ist der Kurzschluß des Gitter-Kathodenkreises als Verlustschaltung C 12 ausgeführt.

Die Senderöhre Rö 2 wird in Gitterbasischaltung betrieben, d.h. das Gitter liegt an Masse auf dem Potential "0". Die Betriebsspannungen werden vom Netzteil geliefert. Um zu gewährleisten, daß der Sender sicher anschwingt, erhält das Gitter eine positive Vorspannung von ca 60 V, d.h., die Kathode wird durch den Spannungsteiler W 804, W 805 auf das entsprechende negative Potential gelegt. Durch den Kathodenwiderstand W 14 stellt sich die Röhre während des Betriebes automatisch auf den richtigen Arbeitspunkt ein. W 14 ist ein Drahtdrehwiderstand von 1 k Ω , er kann durch den Schraubensicherantrieb 2 von der Frontplatte aus eingestellt werden. Dadurch wird der Anodenstrom von Rö 2 reguliert, dessen Höhe bei der Stellung "Anodenstrom I_a" des zweipoligen Umschalters S 1 am Meßgerät Ms 1 (21) abgelesen werden kann.

Die Heissspannung liefert eine Sekundärwicklung des Netstransformators Tr 801. Nach Auswechseln der Senderöhre kann die richtige Heissspannung durch den Drehwiderstand W 815 auf einen mittleren Wert von 15 V gebracht werden. W 815 kann durch einen Schraubensicherantrieb, der sich an der linken Seite des Gehäuses befindet, eingestellt werden. Zur Spannungsanzeige kann ein Voltmeter in die Buchse Zm 814, 815 geschaltet werden. Bei Netzeinspannungsschwankungen regelt der eingegebauten Eisenwasserstoff-Widerstand die Heissspannung automatisch nach.

SECRET

SECRET

OSW 2624

Seite "

Sur Kühlung der Röhre dient ein von dem Motor M 1 angetriebenes Luftgebläse. Der Motor hat bei einer Betriebsspannung von 45 V eine Leistung von ca 20 VA.

Die Frequenz kann mit Hilfe eines Wellenmessers kontrolliert werden. Es ist dies ein auf die feste Wellenlänge 10 cm eingestellter Kopfkreis. Die Ein- und Auskopplung geschieht induktiv, die Anzeige über den Detektor Gr 3 durch das Meßinstrument Ma 1 (21). Der Schalter S 1 muß dabei auf Stellung "Wellenlänge λ_s " stehen. Der Sender schwingt mit der vorgeschriebenen Frequenz, wenn Ma 1 (21) bei Variieren der Kapazität C 9 (5) Maximalausschlag zeigt.

Die Senderenergie wird kapazitiv mit Hilfe des Koppelstiftes (C 11) ausgekoppelt. Die Eintauchtiefe des Koppelstiftes kann an der Frontplatte durch den Drehknopf 4 geändert werden.

b) Der Spannungssteiler:

Die Regelung der Ausgangsspannung auf den benötigten Wert erfolgt mittels eines kapazitiven Spannungssteilers (vergleiche schematische Darstellung Abb. 4). Voraussetzung für die Abgabe einer definierten Spannung ist, daß dem Spannungssteiler vom Senderteil eine auf einen bestimmten Wert regelbare Spannung zugeführt wird.

Zur Messung der am Spannungssteilereingang liegenden Spannung U_1 dient die an den Senderteil-Ausgang anschließende konzentrische Leitung L, die an ihrem Ende mit dem 70 Ohm-Absorber F 2 abgeschlossen ist. Der Absorber F 2 ist in ein Gehäuse eingesetzt, dessen Mantel nach einer Exponentialfunktion gefertigt ist. Der Absorberwiderstand besteht aus einem beklebten Keramikröhren. In seinem Inneren sind vier in Reihe geschal-

SECRET

OSW 2624

Seite 9

Abb. 4

tote Thermoelemente Th.1 untergebracht, die aus einer Kombination von Chromnickel- und Konstantandraht von 0,1 mm \varnothing bestehen. Die Enden dieser Reihenschaltung sind einerseits mit Masse, andererseits über die Dämpfungsleitung W 3 (hierüber siehe Abschnitt e) und den Schalter S 1 mit dem Meßinstrument Nr. 1 (21) verbunden.

Die in dem Absorberwiderstand W 2 in Wärme umgesetzte EP-Leistung erzeugt eine Thermospannung, mit der die Höhe der Spannung U_0 am Absorber gemessen werden kann.

Bei einer EP-Energie von 1 Watt ergeben die Thermoelemente einen Ausschlag am Meßinstrument Nr. 1 (21), der durch eine rote Markierung der Skala gekennzeichnet ist.

SECRET

~~SECRET~~

OSW 2624

Seite 9

Die Messung mit den Thermoelementen ist entsprechend der Zeitkonstanten der Thermoelemente verhältnismäßig träge. Es ist daher zur Überwachung schneller Spannungsmänderungen parallel zu den Thermoelementen der Detektor Nr 4 angeordnet. Dieser ist über die Dämpfungsdurchführung W 4 mit dem Meßinstrument Ms 2 verbunden, wenn der Schalter S 2 in Stellung "U_g relativ" gebracht ist.

Die Detektorschallanzeige dient nur der Überwachung, der Eichwert der am Spannungsteiler stehenden Eingangsspannung U_g^x darf also nur an Hand der Anzeige des Meßinstruments Ms 1 eingestellt werden.

Zur Spannungsteilung geht die konzentrische Leitung Z nahe der Anschlußstelle für den Absorber W 2 in ein Hohlrohr über, das den kapazitiven Spannungsteiler enthält, mit dessen Hilfe die HF-Leistung bei angepaßtem Verbraucher von 10⁻⁸...1 mW geändert werden kann.

Abb. 3

Schaltbild des Spannungsteilers

Der Spannungsteiler enthält eine veränderliche Kapazität C 3 und eine feste Kapazität C 4, die in Reihe geschaltet sind.

Ist U_g^x die konstant gehaltene Eingangsspannung, so ergibt sich die Ausgangsspannung als

$$U_g = U_g^x \cdot \frac{C_3}{C_3 + C_4}$$

~~SECRET~~

Approved

SECRET

Seite 10

067 2624

für $C_4 \gg C_5$ ergibt sich:

$$U'_s = U_s^x - \frac{C_5}{C_4}$$

Der Ausgang des Spannungsteilers muss einen definierten Innenwiderstand erhalten. Dieser wird durch den Widerstand W_1 gebildet, der einen Wert von 70 Ohm besitzt. Für die Gültigkeit der eben zuletzt genannten Formel hat C_4 demnach so groß zu sein, daß sein Blindwiderstand bei der längsten Betriebswelle noch klein gegen 70 Ohm ist. Beim Abschluß des Spannungsteilerausganges mit einem Verbraucher von 70 Ohm (siehe Abb. 6)

Abb. 6
Schaltung

liegt am Verbraucher die Spannung

$$U_v = \frac{U'}{2} = \frac{U_s^x}{2} \cdot \frac{C_5}{C_4}$$

Die veränderliche Kapazität C_5 des Spannungsteilers besteht aus der den Kolben K abschließenden Platte K' und dem Innenleiter der konzentrischen Leitung L, deren Abstand durch Verschieben des in dem Außenrohr eingesetzten Kolbens variiert werden kann. Die unveränderliche Kapazität C_4 ist dadurch gegeben, daß die Platte K' gegen den Kolben K und damit gegen Masse isoliert ist. Die Festkapazität C_3 hat einen Wert von

SECRET

Approved

~~SECRET~~

ONB 2624

Seite 11

ungefähr 10 pF. Der 70-Ohm-Widerstand W_1 ist im Innern des Kolbens angeordnet. Die zur Spannungseinstellung erforderliche Verschiebung des Kolbens K erfolgt mittels Sahntriebes und Zahnstange. Dazu ist seitlich zum Mohlrohr ein verdrehbares Stellglied angeordnet, bei dessen Drehung der Kolben gegenüber dem Außenrohr verstellt wird. Die Einstellung erfolgt von der Frontplatte aus durch den Einstellknopf (10). Da U_s und damit die an den zu prüfenden Detektor abgegebene Leistung P_s nach der oben abgeleiteten Formel von dem eingestellten Wert der Kapazität C_3 abhängt, konnte die Einstellskala von C_3 (10) auf der Frontplatte in μW gesichtet werden.

Der eben beschriebene kapazitive Spannungsteiler ist konstruktiv so ausgebildet, daß sich in einem Mohlrohr die Platten eines Kondensators gegenüberstehen. Zwischen diesen Platten werden radial-symmetrische Mohlrohrwellen, also E-Wellen, angeregt. Dabei werden unter "Platten" die Elektroden des Kondensators verstanden. Bei dem Gerät ist die eine "Platte" die Platte K' des Kolbens K . Die andere "Platte" wird durch den Innenleiter der konzentrischen Leitung L dargestellt. Der Mohlrohdurchmesser war so zu wählen, daß die Grenzwellen des Mohlrohres noch klein gegen die kleinste Betriebswelle bleibt.

Bei Berechnung des Spannungsteilers ergibt sich bei genauer Beachtung der veränderlichen Kapazität ein frequenzabhängiges Glied, dessen Größe proportional dem Mohlrohdurchmesser ist. Die Dämpfung β ist umgekehrt proportional dem Mohlrohdurchmesser. Auf den beiden Bedingungen für die Gesamtämpfung und deren Konstanz innerhalb des geforderten Frequenzbereiches ergibt sich dann der Durchmesser und der maximale Abstand (Hub) der Kondensatorplatten.

Der Durchmesser beträgt 8 mm, der Hub 2 cm, die Dämpfung $\beta = 6 \text{ Nopen/cm}$.

~~SECRET~~

~~SECRET~~

OSW 2624

Seite 12

a) Die Hochfrequenzabsperrung:

Damit die vom Sender erzeugte Hochfrequenzenergie nur über den erlaubten Ausgang, Buchse Nr. 1, abgegeben wird, ist das am Massen liegende Schwingkreisgehäuse des Senderteiles absolut hochfrequenzdicht verschlossen. Die zum Einsetzen der Senderöhre R5 1 vorhandene Öffnung ist durch eine verschraubbare Kappe verschlossen, die Öffnungen zum Auslaß der Kühlluft, aufweist. Um die Kappe abschrauben zu können, wird dem Gerät ein Spezialschlüssel mitgeliefert. Der Durchmesser dieser Öffnungen ist so bemessen, daß die Betriebswelle sehr stark gedämpft wird. Die Länge dieser Öffnungen ergibt eine Dämpfung von ca. 17 Neper.

Alle von dem Senderteil abgehenden und in ihm einschließenden Niederfrequenzleitungen verlaufen über sogenannte Durchführungen W 7, W 8, W 9, W 10.

Eine Dämpfungsdurchführung stellt eine Leitung mit großer Dämpfung dar, die durch eine Kombination von Widerstand und Kapazität erreicht wird.

Die Durchführungen bestehen gemäß Abb. 7 aus außen versilberten Keramikröhren, deren Innenwand mit Widerstandsmaterial beschlagen ist. Um hohe C-Werte zu erreichen, wird Keramik mit großer Dielektrizitätskonstante verwendet. Die Durchführungen sind in die Abschlußringe EP-dicht eingelötet.

Die Einstell- und Abstimmorgane des Senders sind mit Achsen gekuppelt, die durch Isolierstücke unterbrochen sind. Die Isolierstücke sind durch metallische, mit dem Sendergehäuse verlöste Buchsen geführt. Diese Achskanäle stellen Rohrleitungen dar, für die die Betriebswellenlänge weit über der möglichen Rohrlohrgrenzwelle liegt. Nach dem gleichen Prinzip ist die Vorstellnutsche für die Regelung der vom kapazitiven Spannungsteiler abgenommenen Ausgangsspannung ausgeführt.

~~SECRET~~

SECRET

OSW 2624

Seite 19

Abb. 7

O

2) Der Anpassungsteil

a) Der Anpassungstransformator

Der Anpassungstransformator Tr 1 hat die Aufgabe, den HF-Eingangswiderstand des Mischkopfes an den Generator anzupassen. Der HF-Eingangswiderstand des Mischkopfes soll dann am Ausgang des Spannungsteilers mit dem Wert 70 Ω erscheinen.

Abb. 8

SECRET

Wie Abb. 8 zeigt, besteht der Anpassungstransformator aus einer sogenannten Fompeine, mit der die Leitungslängen geändert werden kann, und einer Stielleitung zum Kompensieren des Blindwiderstandes. Mit einem solchen Transformationvierpol lassen sich beliebige Widerstände an $s = 70 \Omega$ anpassen. Die Wirkungsweise wird als bekannt vorausgesetzt.

SECRET

OSW 2624

Seite 14

Die an verschiedenen Stellen des Kernes angewandten Anpassungstransformatoren Tr 2...5 beruhen auf dem gleichen Prinzip.

b) Die Anpassungsanzeige

Die Anpassungsanzeige soll anzeigen, daß der EF-Baugangswiderstand des Mischkopfes an den Generator angepaßt ist. Bei vollständiger Anpassung wird auf der konzentrischen Leitung, die einen Wellenwiderstand von 70Ω besitzt, nur eine Welle in Richtung vom Generator zum Mischkopf verlaufen. Bei vollkommener Fehlanpassung erfolgt vollständige Reflexion, so daß eine gleiche zurücklaufende Welle auftritt und sich auf der Leitung eine stehende Welle ausbildet. Bei beliebiger Fehlanpassung wird nur ein Teil der hinlaufenden Welle reflektiert. Somit ist die auf der Leitung bestehende Wellengleichheit ein Maß für die Fehlanpassung.

Die Anpassungsanzeige ist ein Gerät, das anzeigt, daß auf der Leitung keine reflektierte, also zurücklaufende Welle auftritt. Durch die Anpassungsmessung darf der Vorgang auf der zu untersuchenden Leitung nicht gestört werden; es darf also praktisch keine Leistung entzogen werden.

Das Problem wurde auf folgende Weise gelöst (siehe Abb. 9): Die Anpassungsanzeige besteht aus einer Primär- und aus einer Sekundärleitung. Die Primärleitung wird in den Zug der zu prüfenden konzentrischen Leitung eingebaut. Die Sekundärleitung ist ebenfalls eine konzentrische Leitung mit dem Wellenwiderstand 70Ω , die an beiden Enden mit einem 70Ω Widerstand abgeschlossen ist. Sie ist mit der Primärleitung durch zwei Koppelstifte 1 und 2 verbunden, die im Abstand λ voneinander stehen. Tritt in der Primärleitung nur eine hinlaufende Welle auf, so werden die Koppelstifte mit einer Phasenverschiebung von $\frac{1}{2}$ erregt. Beide Koppelstifte ragen ihrerseits in der Sekundärleitung Schwingungen an. Dabei ergibt sich folgendes Bild:

SECRET

SECRET

OSW 2624

Seite 15

Abb. 9

Ein Punkt X_2 wird von einer Welle, die vom Koppelstift 1 und von einer Welle, die vom Koppelstift 2 stammt, angeregt. Die zweite Welle hat einen um $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ längeren Leitungsweg zurückzulegen wie die erste, d.h., beide Wellen schwingen mit einer Phasendifferenz π' . Sie haben sich also gegenseitig erzeugt. Das Messgerät A_2 zeigt keinen Ausschlag. Im Punkte X_1 , dagegen treffen die von den beiden Koppelstiften herrührenden Wellen mit gleicher Phase ein. Die hinkommende Welle setzt sich deswegen in dem konzentrischen Leitungszug des Prüfgerätes ebenfalls nur in hinkommender Richtung fort. Das Messgerät A_1 zeigt deshalb einen Strom an, A_2 dagegen nichts.

Analoge Verhältnisse gelten für eine rücklaufende Welle in Bezug auf A_2 .

Man erkennt also, daß das Meßinstrument A_1 allein die hinkommende, das Meßinstrument A_2 allein die rücklaufende Welle

SECRET

OSW 2624

Seite 16

anzeigt. Bei vollkommen angepaster Leitung wird demnach das Meßinstrument A_2 den Wert "0" anzeigen. Ist die Leitung mit einem Kurzschluß abgeschlossen oder ganz offen, so ist die hinlaufende Welle gleich der rücklaufenden. A_2 wird den gleichen Ausschlag zeigen wie A_1 . Bei fehlangepaster Leitung wird das Verhältnis des Ausschlages von A_1 zu dem von A_2 ein Maß für die auf der Leitung vorliegende Welligkeit geben.

Um aus der zu prüfenden Leitung nicht mehr als höchstens 1 % der Leistung auskoppeln zu müssen und die Anzeige trotzdem empfindlich genug zu gestalten, wurde, wie Abb. 10 zeigt, die durch die Stifte 1a und 2a ausgekoppelte HF-Energie an zwei Mischköpfen gegeben und die Zwischenfrequenz in den

Abb. 10

(1)

cc (DFI)

SECRET

OSW 2624

Seite 17

beiden Verstärkern 2b und 2c verstärkt. Der Aufbau dieses Verstärkers sowie des Oszillators, der die Überlagerungsfrequenz liefert, wird weiter unten beschrieben. Wie Abb. 10 zeigt, wird keine Absolutmessung, sondern eine Vergleichsmessung in einer Brückenschaltung vorgenommen (vergleiche Abb. 11).

Abb. 11

Die Ausgangsspannungen V_2 und V_1 der Verstärker (2b) und (2c) liegen an den einander gleichen Widerständen $W\ 732$ und $W\ 532$ (vergleiche Schaltplan 9 270 SP, Bl. 2). Ist die zu messende Leitung ein Kurzschluß (Leitung am Ende offen, Mischdetektor herausgezogen), so ist die hinlaufende Welle gleich der rücklaufenden, es muß also $V_2 = V_1$, die Brücke im Gleichgewicht und $Ma\ 2$ (22) stromlos sein. Zeigt $Ma\ 2$ (22) bei kurzgeschlossener Leitung doch einen Strom an, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die Mischdetektoren Gr 3 und Gr 2 oder die Verstärker 2b und 2c nicht genau gleich sind. Der Ausgleich kann dann durch das Potentiometer $W\ 17$, das von der Frontplatte aus mit Hilfe des Drehknopfes 5 zu bedienen ist, hergestellt werden.

Ist die zu prüfende Leitung durch Variieren des Anpassungstransformators vollkommen angepaßt, so läuft auf ihr nur eine hinlaufende Welle. V_1 behält seinen Wert bei, V_2 wird gleich 0 und $Ma\ 2$ nimmt einen Maximalwert an.

SECRET

OSV 2624

Seite 18

Durch den mit Hilfe des Drehknopfes 6 von der Platte aus einstellbaren Regelwiderstand $R\ 16$ kann die Empfindlichkeit der Anzeige geregelt werden.

Um die Empfindlichkeit des Gerätes zu erhöhen, sind die beiden Detektoren Gr 1 und Gr 3 durch Anpassungstransformatoren Tr 2, Tr 3 an die Bänder 1a und 2a und durch einen weiteren Transformator Tr 4 an den Oszillator angepaßt (vergleiche Schaltplan 6 270 SP Blatt 1).

3) Der Mischkopf

In dem Mischkopf, dessen grundsätzlichen Aufbau die Abb. 12 zeigt, wird der zu prüfende Detektor eingebaut. Diesem wird

Abb. 12

von Signalgenerator über den kapazitiven Spannungsteiler eine Spannung mit der Frequenz $f_1 = 3000$ MHz ($\lambda_1 = 10$ cm) zugeführt und einer vom Oszillatortastenenden, von $f_2 = 40$ MHz abweichenden Frequenz überlagert. Die Zwischenfrequenz wird abgesiebt und dem HF-Verstärker zugeführt.

SECRET

SECRET

OSV 2624

Seite 19

Es ist nun dafür Sorge zu tragen, daß einmal die gesamte RF-Energie an den Detektor gelangt, zum anderen die gesamte RF-Energie an den RF-Vorstärker geleitet wird. Dies erreicht man durch eine elektrische Weiche, die aus dem Kondensator C_1 , den Sperrtöpfen 1 und 2 und der Kapazität C_2 besteht.

Die Kapazität des Kondensators C_1 ist so dimensioniert, daß sie für die Frequenz von 3000 MHz praktisch einen Kurzschluß, für die Zwischenfrequenz von 20 MHz dagegen einen Blindwiderstand darstellt. Somit kann praktisch die gesamte Zwischenfrequenzenergie vom kapazitiven Spannungssteiler an den Detektor gelangen, während der 70Ω -Ausgangswiderstand des Spannungssteilers der Zwischenfrequenz praktisch keine Energie entziehen kann.

Die Sperrtöpfe 1 und 2 sind so berechnet, daß die Resonanzfrequenz des einen ein wenig über, diejenige des anderen ein wenig unterhalb von 3000 MHz liegt. Auf diese Weise ergibt sich ein genügend breites Frequenzband um 3000 MHz. Innerhalb dieses Bandes kann keine RF-Energie ausströmen, bzw. vom VHF-Resonanzkreis keine RF-Energie von innen in den Mischkopf eindringen. Es würde zu Verzerrungen führen. Die Kapazität C_2 ist dimensioniert, daß diese RF-Energie nicht in die Außenleitung entfließen kann, sondern an den Detektor gelangen muß.

Um den zu gewünschten Betriebsergebnissen zu kommen, muß die Weiche so dimensioniert werden, daß sie bei einer Resonanzfrequenz von 3000 MHz einen Kurzschluß darstellt, bei einer Zwischenfrequenz von 20 MHz einen hohen Blindwiderstand darstellt und außerdem die Sperrtöpfe 1 und 2 in ihrer definierten Lage sind.

Um die Verluste des angeschalteten Detektors bei optimalen Betriebsbedingungen zu minimieren, muß die Detektorschaltung,

SECRET

SECRET

OSW 2524

Seite 20

die am Detektor liegt, so groß sein, daß die Mischteilheit ihr Maximum erreichen kann. Dies ist bei einer Oszillatorenspannung von etwa 1 V der Fall. Um eine möglichst hohe Oszillatorenspannung am zu prüfenden Detektor zu erreichen, ist dieser an den Oszillator durch den Anpassungstransformator Tr 5 angepaßt.

Zur Überwachung der Oszillatorenspannung kann diese über den in die Stichleitung L 3 eingebauten Röhrendetektor Gr 6 gemessen werden. Der Schalter S 2 muß dabei auf Stellung "Oszillatoren-Spannung U_o" gebracht werden. Die Messung ist nur relativ und kann am Meßinstrument Ma 2 (22) abgelesen werden.

4) Der Oszillator

Die Überlagerungsfrequenz wird von einem Klystron OSW 2009, der Röhre RU 1, geliefert. Die Reflektorspannung kann mit Hilfe des Potentiometers W 15 (7) eingestellt werden. Wie im Abschnitt II, 3 gesagt wurde, kann der Betriebszustand des Klystrons durch das Meßinstrument Ma 2 (22) überwacht werden. Das Klystron liefert die Oszillatorenspannung für den Mischkopf, an den es durch den Anpassungstransformator Tr 5 angepaßt ist, und für das Anpassungsanzeigegerät. An dieses ist es durch den Anpassungstransformator Tr 4 angepaßt.

(c)

Nach Auswechseln des Klystrons kann die Heissspannung (6,3 V) durch das Potentiometer W 816 nachgeregelt werden. Dazu ist ein Voltmeter an die Buchsen Bu 816, 817 zu schalten.

5) Die Zwischenfrequenzverstärker (siehe Stromlaufplan G 270 SP Bl.2)

a) Der Anzeigeverstärker

Der Anzeigeverstärker hat die Aufgabe, die von dem zu prüfenden Mischdetektor abgegebene Zwischenfrequenz so weit zu verstärken, daß sie messbar wird. Er setzt sich aus dem Vorverstärker und dem eigentlichen Esverstärker zusammen. Der Eingangswider-

SECRET

007 2624

Seite 21

Stand des Vervorstärkers zw. um optimale Bedingungen zu erhalten, an den EP-Generatorenwiderstand des Mischdetektors angepaßt werden. Da die Leistungsanpassung unkritisch ist, genügt eine Justierung des Eingangswiderstandes in 3 Stufen. (Stufe I = 500 Ω , Stufe II = 300 Ω , Stufe III = 200 Ω) die durch den Schalter S 201 (12) umgeschalten sind. Der Vervorstärker ist mit einer Pentode OSW 2190 (6 AC 7) bestückt und arbeitet als Resonanzverstärker mit der Resonanz 20 MHz. Der günstigste Arbeitsepunkt des Detektors kann mit Hilfe des Potentiometers V 222 (13) eingestellt werden.

Der eigentliche Maßverstärker besteht aus einem Koppelglied Sp 302, 4 Resonanzverstärkerstufen und einer Gleichrichterstufe auf. Die Stufen sind mit Pentoden OSW 2190 (6 AC 7) bestückt. Der Resonanzkreis setzt sich beispielsweise bei der 1. Stufe aus der Spule Sp 303, der Ausgangskapazität der Röhre RS 303, der Eingangskapazität der Röhre RS 304 sowie der Kapazität der zwischen beiden Röhren liegenden Leitung zusammen.

Als Gleichrichter dienst eine Diode 6 Z 6. Dem Anzeigegerätinstrument Nr 3 (29) ist ein Vorwiderstand vorgeschaltet, der durch das Potentiometer V 18 (14) in bestimmten Grenzen geregelt werden kann. Hierdurch ist eine begrenzte Korrektur des Verstärkungsgrades des Verstärkers bei Alterung der Röhren möglich. Bei weiterem Absinken der Verstärkung müssen Röhren gewechselt werden. Die Richtung des Wechselns (einschließlich Vervorstärker) erfolgt mit Hilfe des Anschlußbuchsen für HF-Kabel, an das ein Empfindlichkeitsmesser (für XP) angeschlossen werden kann.

+) Parallel zu dem im Schaltbild angegebenen Widerstand von 300 Ω , bzw. 500 Ω liegt 900 Ω liegen durch die Verbindung von \approx 5 k Ω . Dieser wird gegeben durch die Verbindung in der Spule n. in den Schaltungsanordnungen Schalt. 0 und den elektrischen Schaltungen 0. vor Polaris.

SECRET

Seite 22

OSW 2624

b) Eig. HF-Vervärker des Anzeigekreisels

Diese beiden Verstärker sind untereinander gleich und setzen sich aus je 6 Resonanzverstärkerstufen und einer Gleichrichterstufe zusammen. Die einzelnen Stufen gleichen denjenigen des Anzeigeverstärkers. Das Zusammenwirken der beiden HF-Verstärker wurde im Abschnitt II, 2 b besprochen.

6) Der Netzteil

Der Netzteil liefert die erforderlichen Betriebsspannungen. Er ist durch den Stecker S 603 wahlweise auf 127/220 V, 50 Hz Wechselstrom umschaltbar. Der Netzschalter S 601 (1) ist in den drei Stufen "Ein", "Keinen", "Aus" einschaltbar. Bei Stufe "Keinen" liegt an dem Klystron R5 1 und der Sondertöhre R5 2 nur die Heizspannung, jedoch noch keine Gitter- und Anodenspannungen. Die Betriebsspannungen aller übrigen Röhren sind eingeschaltet.

Anodenspannung und Gittervorspannung der Sondertöhre R5 2 werden von der Gleichrichtertöhre R5 601 über den Transistor Tr 601 geliefert und durch die Stabilisatoren S1 601, S02 konstant gehalten. Die Heizspannung wird ebenfalls aus einer Sekundärwicklung des Transformators Tr 601 gewonnen und durch den Eisenwasserstoff-Widerstand W 601 stabilisiert.

Die Gleichspannungen für das Klystron R5 1 liefert die Gleichrichtertöhre R5 602. Sie werden durch die Stabilisatoren S1 603 ... 605 konstant gehalten. Die durch den Eisenwasserstoffwiderstand W 619 stabilisierte Heizspannung des Klystrons wird einer weiteren Sekundärwicklung des Transformators Tr 601 entnommen. Dieser liefert auch die Betriebsspannung für den Motor M 1.

Die Gleichspannungen für die Zwischenfrequenzverstärkerstufen gibt die Gleichrichtertöhre R5 603, die an den Transistor Tr 602 angeschlossen ist, ab.

OSW 2624

Seite 23

IV. Mechanischer Aufbau

Das Gerät ist in einem Blechgehäuse untergebracht. Abb. 13 zeigt die Gliederung der Frontplatte. Man erkennt im rechten unteren Teil die Leitung L 1, in die der zu prüfende Detektor mit Hilfe eines abschraubbaren Kurzschlusssteckers eingesetzt werden kann. Unter dem Boden ist eine Tafel angebracht, die herausgesogen werden kann. Auf dieser ist der Stromlaufplan des Gerätes und ein Prinzipschaltbild aufgezeichnet. In der Mitte der unteren Hälfte der Frontplatte ist das Monogramm, an dem die zum Ausschlag des Instrumentes Ms 3 (25) zugehörige HF-Leistung P_1 abgelesen werden kann, angebracht.

An der Rückwand des Gerätes ist ein viereckiges Fenster ausgespart, das eine Anschlußtafel des Netzteiles freigibt. Diese trägt rechts unten die Erdungsbuchse. Daneben liegt der Stecker St 801 für den Netzzanschluß und darüber der Umschaltstecker St 803, der die Umschaltung auf 127/220 V 50 Hz Wechselspannung gestattet. Im linken Teil der Anschlußtafel befinden sich die Sicherungen Si 801...805. Die Absicherungswerte sind jeweils auf kleinen Schildern angegeben.

Nach Lösen der Rückwand läßt sich der Innenaufbau des Gerätes erkennen (Abb. 14, 15). Die drei Zwischenfrequenzverstärker und der Netzteil sind als gesonderte Bausteine ausgeführt und lassen sich nach Lösen der Halteschrauben aus dem Gestell herausnehmen. Das Netzgerät wird dabei auf Schienen geführt. Die Verbindungen werden durch Messerstecker bzw. durch 70 -Doppelkabel hergestellt.

Abb. 16 und 17 zeigen das Gestell ohne die soeben aufgeführten Bausteine. Man erkennt folgende Gerätebauteile, die mit dem Gestell fest verbunden sind: Signalgenerator, Lüftermotor, kapazitiver Spannungsteiler und Bischkopf. Der Vorverstärker ist am Bischkopf befestigt.

~~SECRET~~

Der eigentliche Signalgenerator ist in einem hochfrequenzdichten Gehäuse untergebracht. Bis her wurde HF-Dichtigkeit in diesem Frequenzbereich nur durch Verlöten erreicht. Hier wird dagegen zum ersten Mal eine neuartige verschraubbare HF-Dichtung benutzt. Diese besteht im wesentlichen aus zwei hintereinandergeschalteten Kontakt-dichtungen. In Abb. 12 a ist beispielweise die an der Röhren-Verschlußhaube (siehe Abb. 16, 1 a) angewandte Dichtung zu sehen. Diese Art der Dichtung ist im ganzen Gerät an allen Stellen, die HF-mäßig dicht sein müssen, angewandt worden. Bei Auswechselung der Einbauelemente (Senderröhre, Detektoren) und bei eventuellen Reparaturen können nunmehr sämtliche Verbindungen mühelos gelöst und wieder zusammengebracht werden.

V. Bedienungsanweisung *)

Vor Einschaltung des Gerätes ist festzustellen, ob es für die vorhandene Netzelektrode geschaltet ist. Gegenwärtig ist St 803 auf "127 V" bzw. "220 V" einzustecken.

A. Inbetriebnahme des Gerätes

- 1) Gerät über St 801 mit Netz verbinden, Erdung (zu 5) herstellen.
- 2) Schalter S 801 (1) auf Stellung "Heizen".
- 3) Nach ca 1 Minute Schalter S 801 (1) auf Stellung "Ein".
- 4) Schalter S 1 (15) in Stellung "Kathodenstrom J_k " bringen und J_k mit dem dazugehörigen Potentiometer W 14 (2) nach dem Instrument Nr 1 (21) auf ca "90" einstellen.

*) Die in dieser Bedienungsanweisung angeführten Positionszahlen stimmen mit denjenigen des Stromaufplanes G 312 HF überein. Die in Klammern beigefügten arabischen Zahlen geben die Bezeichnung der betreffenden Bedienungselemente bzw. Maßanzügen an der Frontplatte an.

~~SECRET~~

Seite 25

OSW 2624

- 5) Nach ca. 5 Minuten Schalter S 1 (15) in Stellung "Wellenlänge λ_s " bringen und λ_s mit Hilfe des Kondensators C 9 (3) auf 10 cm einstellen. Das geschieht dadurch, daß der Indikatorausschlag des Wellenmessers am Instrument Ms 1 (21) auf Maximum gebracht wird.
- 6) Schalter S 1 (15) und Schalter S 2 (16) in Stellung "HF-Spannung U_0 " bringen und den Thermoelement-Ausschlag auf dem Instrument Ms 1 (21) durch Veränderung der Koppelkapazität C 10 (4) mit der roten Markierung in Übereinstimmung bringen. Da das Thermoelement eine verhältnismäßig große Zeitkonstante besitzt, ist außerdem die Schnellanzeige (relativ) auf dem Instrument Ms 2 (22) vorgesehen und zu beobachten. (Sollte die Leistungsregelung durch C 10 (4) nicht ausreichen, so kann eine zusätzliche Regelung durch Änderung von J_k (2) innerhalb des grün markierten Bereiches auf dem Instrument Ms 1 (21) erfolgen).
- 7) Nach ca. 20 Minuten Schalter S 2 (16) in Stellung "Oszillator-Spannung U_0 " bringen.
- 8) Mit Potentiometer W 15 (7) den günstigsten Schwingbereich des Klystron-Oszillators nach dem Indikatorausschlag auf dem Instrument Ms 2 (22) aufzusuchen (das ist zumeist in der Nähe des rechten Anschlages des Potentiometers W 15 (7) der Fall).
- 9) Wellenlänge λ_s nachkontrollieren und eventuell mit C 9 (3) nachstimmen.
Das Gerät ist nun maßbereit.

B. Messungen

- 1) Schalter S 201 (12) auf II schalten (mittlerer Widerstand R_s).
- 2) Den zu messenden Detektor in Detektorhalterung schrauben und mit dieser in die mit "Detektor" beschriftete Messbuchse (6) stecken.
- 3) Leistung des Signalgenerators P_g mit Hilfe des Spannungssteilers (8) auf den gewünschten Wert zwischen 10^{-2} bis 1 mW einstellen (Der Wertbereich $1...10^{-2} \text{ mW}$ ist durch die Empfindlichkeit des Anpassungs-Anzeigegerätes gegeben.).

SECRET

OSW 2624

Seite 26

- 4) Wellenlänge des Oszillators mit Potentiometer W 15 (7) solange fein nachregeln, bis Instrument Ms 3 (23) ein Maximum anzeigt; dann die Zwischenfrequenz von 90 MHz erreicht. (Dies ist öfters nachzukontrollieren!)
- 5) Mit Potentiometer W 202 (13) den günstigsten Arbeitspunkt des Detektors aufsuchen, d.h. W 202 (13) solange verändern, bis Ms 3 (23) ein Maximum anzeigt.
- 6) Detektor mit HF-Trafo Tr 1 an Signal-Generator anpassen, d.h. Leitungslänge (10) und Utlchleitung (11) solange verändern, bis Instrument Ms 3 (23) einen maximalen Ausschlag erreicht hat. Dabei ist zu beachten, daß es bei den vielen Transformationsmöglichkeiten mehrere "Maxima" geben kann. Das Optimum ist zu nehmen. Dann ist HF-seitig nahezu vollkommene Anpassung erreicht. (Der maximale Ausschlag an den "Anschluß für HF-Kabel" fällt nicht ganz mit der Anpassung zusammen, wenn der Absorberwiderstand des kapazitiven Spannungsteilers $\approx 70\%$ ist).
- 7) Meß-Detektor herausziehen.
- 8) Schalter S 2 (16) in Stellung "Anpassung m" bringen.
- 9) Mit Potentiometer W 17 (5) Ausschlag auf dem Instrument Ms 2 (22) auf Null bringen.
- 10) Meßdetektor wieder anschließen.
- 11) Transformator Tr 1 (10) und (11) fein nachstellen, bis Instrument Ms 2 (22) ein Maximum anzeigt. Der Meßdetektor ist nur HF-nahig an den Wellenwiderstand der Leitung und damit auch an den Signalgenerator angepaßt. Die Empfindlichkeit des Instruments kann durch das Potentiometer W 16 (6) nachgeregelt werden.
- 12) HF-Leistung nach Ausschlag am Instrument Ms 3 (23) und Nomogramm bei Stellung I, II und III des Schalters S 201 (12) bestimmen. Bei der Stellung, bei der die HF-Leistung am größten ist, ist der HF-Belastungswiderstand R_2 an den "HF-Generatorwiderstand" R_1 nahezu angepaßt. Bei dieser Stellung ist auch die endgültige HF-Leistung P_h ablesen.

OSW 2624

Seite 27

13) Ist der Schalter S 201 (12) auf Stellung I, so ist
 $R_s = 285\Omega$
Ist der Schalter S 201 (12) auf Stellung II, so ist
 $R_s = 540\Omega$
Ist der Schalter S 201 (12) auf Stellung III, so ist
 $R_s = 770\Omega$

14) Der Wirkungsgrad ist $\gamma = \frac{P_1}{P_2}$

15) Nach Beendigung der Messung Schalter S 201 (12) wieder in Stellung II bringen.
Gerät ist für den nächsten Detektor meßbereit.

6. Eichung des ZF-Verstärkers A

Der ZF-Verstärker A - einschließlich Verstärker A 1 - ist an den Mischkopf (Meßdetektor) angeschlossen. Der Verstärkungsfaktor ist absolut geeicht. Bei Alterung der Röhren läßt der Verstärkungsfaktor und damit der Ausschlag am Instrument Ms 3 (23) nach. Dieser kann innerhalb gewisser Grenzen (ca 25 %) mit dem Potentiometer V 18 (14) (siehe Abb. 17) nachgeregelt werden. Die Regelung erfolgt mit einem Schreubenzsicher, nachdem der "Anschluß für HF-Kabel" aus der Halterungsbuchse (14) herausgesogen und damit das tiefer liegende Potentiometer freigelegt worden ist. Hat die Verstärkung schon soweit nachgelassen, daß nicht mehr nachgeregelt werden kann, so müssen die Röhren durch neue ersetzt werden (am kritischsten ist die in der Verstärkerstufe A 6 sitzende R8 306).

Die Eichung selbst erfolgt mit einem 20 MHz Empfindlichkeitsmeßsonder. Dazu wird der "Anschluß für HF-Kabel" aus der Halterung (14) herausgenommen (kräftig ziehen) und an der Detektor-Meßbuchse (9) befestigt. Nun kann an den "Anschluß für HF-Kabel" der Empfindlichkeitsmeßsonder angeschlossen

werden. Hierbei ist zu beachten, daß der Eingangswiderstand des Verstärkers je nach Stellung des Schalters S 201 (12) ~~400~~, ~~600~~ bzw. ~~900~~ betragen kann. Zum jeweiligen Auschlag am Instrument Ms 3 (23) ist eine ZF-Leistung P_z zugeordnet, d.h. es ist die fassgeführte am Eingang des Verstärkers liegende Spannung U_2 zu quadrieren und durch den Eingangswiderstand zu dividieren. Diese so gewonnene ZF-Leistung $P_z = \frac{U_2^2}{R_z}$ wird dann im Nomogramm eingetragen.

D. Auswechseln von Einzelteilen

- 1) Will man am Netzteil, am Signalgenerator oder Oszillatator (RÜ 1) ein Einzelteil auswechseln, so entfernt man zweckmäßig die Rückwand (siehe Abb. 14), bei Auswechselung von Gr 6 die rechte Seitenwand (siehe Abb. 16) und bei allen übrigen Teilen die obere Deckplatte (siehe Abb. 15).
- 2) Bei Auswechselung der Signalgeneratroröhre RÜ 2 müssen die Rück- und die rechte Seitenwand entfernt werden. Dann wird am Signalgenerator die Verschlusshaube mit dem dazugehörigen Schlüssel (siehe Abb. 16) geöffnet, die neue Röhre eingesetzt und die Verschlusshaube wieder aufgeschrabt. Danach wird das Gerät betriebsfertig gemacht und der Schalter S 801 (1) auf "Heizen" geschaltet. Die Heissspannung der Röhre wird dabei an den Buchsen Bu 814 und Bu 815 gemessen und mit dem Widerstand W 815 (siehe Abb. 18) auf 13 V (eventuell auch bis 13,5 V) eingestellt.
- 3) Nach Auswechseln des Oszillatorklystrons RÜ 1 (siehe Abb. 14) ist die Heissspannung an den Buchsen Bu 816 und Bu 817 gemessen und mit dem Potentiometer W 816 (siehe Abb. 18) auf 6,5 V einzustellen. Eventuell muß die Schwingkammer mechanisch auf $\lambda = 10$ cm eingestellt werden.
- 4) Nach Auswechselung der Röhren des ZF-Verstärkers A (Verstärkerstufen A 1...A 7) darf die Eichung nicht vergessen werden (siehe "Eichung des ZF-Verstärkers A").

OSW 2624

Seite 29

SECRET

- 5) Alle unrigen Röhren können ohne weiteres ausgewechselt werden.
- 6) Das Messgerät kann nach hinten herausgezogen werden, wenn der Schalterknobel des Schalters S 801 (1) abgeschraubt und die Befestigungsschraube (siehe Abb. 18) gelöst worden ist.
- 7) Auswechseln von Detektoren
 - a) Bei Auswechselung der Detektoren Gr 2 und Gr 3 muß darauf geachtet werden, daß beide ungefähr gleich gut sein müssen und die Leitungslänge und Stichleitung der Transformatoren Tr 2 und Tr 3 eventuell nachgestimmt werden müssen, unter Beobachtung des Instrumentenausschlages Ms 2 (22) bei Einstellung des Schalters S 2 (16) auf "Anpassung n" (siehe auch Abb. 21). Um an diese Detektoren heranzukommen, muß die obere Deckplatte entfernt werden.
 - b) Der Detektor Gr 4 kann ausgewechselt werden, nachdem die obere Deckplatte und der ZF-Verstärker "C" entfernt, sodann die Übersurfmutter (siehe Abb. 17, 3a) gelöst und das Oberteil des Spannungsteilers entfernt worden ist. Außerdem muß Mußerat vorsichtig der Absorber mit dem Thermosellement- und Detektor-Träger gelöst und herausgenommen werden. Je nach Empfindlichkeit des neuen Detektors kann nun bei vorgeschriebener Signalgeneratorspannung U_g der Ausschlag auf dem Instrument Ms 2 (22) mit Hilfe des Potentiometers W 11 (siehe Abb. 17) nachgestellt werden.
 - c) Will man den Detektor Gr 5 auswechseln, so muß zunächst die obere Deckplatte und der ZF-Verstärker B, sodann die Dichtungsschraube (mit rotem Ring gekennzeichnet, siehe Abb. 17) am Sender selbst entfernt werden. Nach dem Auswechseln kann der Ausschlag auf dem Instrument Ms 1 (21) mit dem Potentiometer W 12 (siehe Abb. 17) eingestellt werden. Sonst ist kein Einfluß auf den Sender zu befürchten.
 - d) Der Detektor Gr 6 ist direkt an den mit dem gerändelten Kopf verbundenen Innenleiter angeschraubt (siehe Abb. 16 und 17). Zum Auswechseln muß man die rechte Seitenwand entfernen.

SECRET

SECRET

OSW 2624

Seite 30

VI. Technische Daten

Betriebswellenlänge:	$\lambda = 10,0$ cm
Zwischenfrequenz:	$f_s = 20$ MHz
Bandbreite des ZF-Verstärkers A:	$f_s = 2$ MHz
Bandbreite der ZF-Verstärker B und C:	$f_s = 1,7$ MHz
Verstärkungsfaktor des ZF-Verstärkers A:	$V = 10^3$
Verstärkungsfaktor der ZF-Verstärker B und C:	$V = 4 \cdot 10^3$
Meßbereich:	
Eingangsleistung:	$P_{in} = 1 \dots 10^{-2}$ mW
Ausgangsleistung:	$P_{out} = 0,4 \dots 3 \cdot 10^{-4}$ mW
Meßgenauigkeit:	
Fehler bei der Messung der Eingangsleistung P_{in} :	$\pm 20\%$
Fehler bei der Messung der Ausgangsleistung P_{out} :	$\pm 20\%$
Gesamtfehler:	$\pm 40\%$
Betriebsspannung des Lüftermotors (50~):	45 V
Leistungsaufnahme des Lüftermotors:	ca 20 VA
Stromvereorgung:	Netzanschluß 127/220 V, 50~
Leistungsaufnahme des kompletten Gerätes:	ca 450 VA
Detektor-Anschluß:	70~ -Leitung 5/16 mm Ø
Abmessungen des Gerätes:	Länge 630 mm Höhe 500 mm Tiefe 520 mm
Gewicht des Gerätes:	108 kg

SECRET

OSW 2624

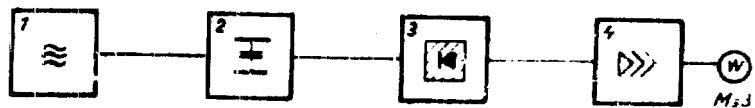


Abb. 1.

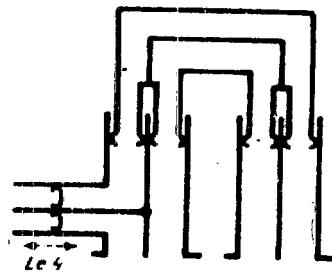


Abb. 8.

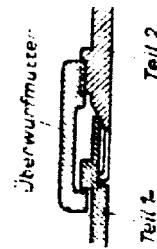


Abb. 12a

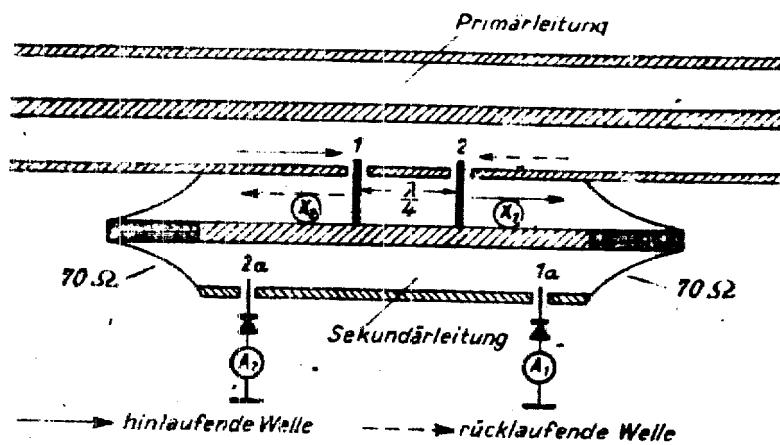


Abb. 9.

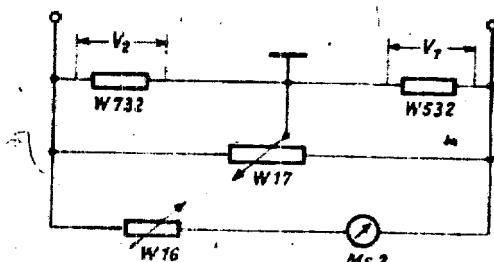
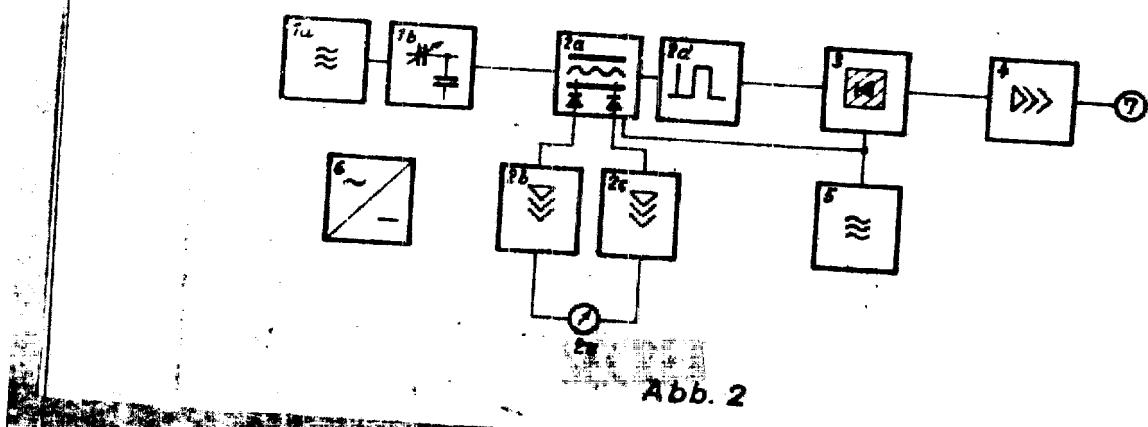
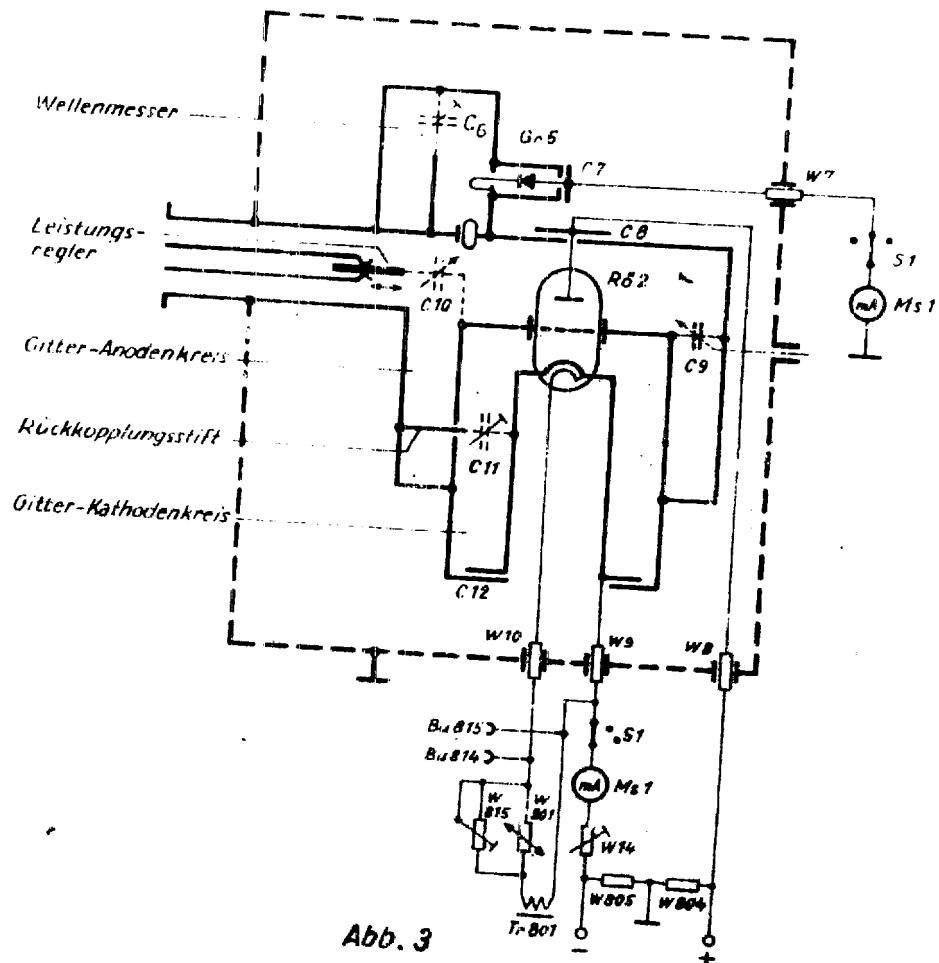


Abb. 11.

OSW 2624



OSW 2624

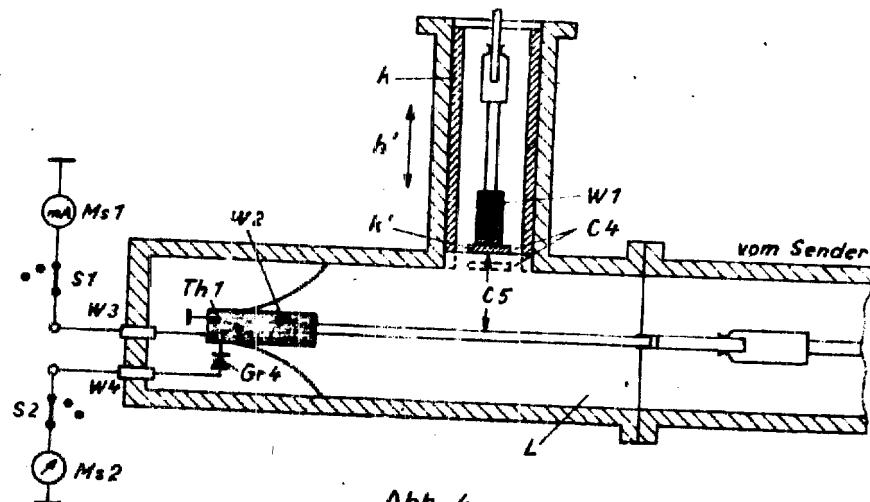
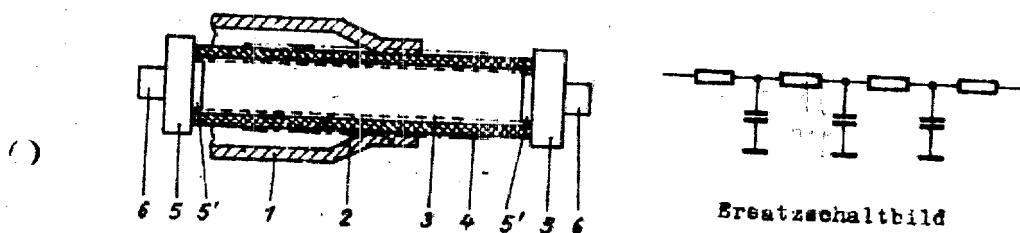


Abb. 4.



Ersatzschaltbild

1. Gehäuseteil (Masse)
2. Keramik-Röhren
3. Schicht aus Widerstands- material (Hydrokollag)
4. Silberschicht
5. Anschlußkappen
- 5': Innere Kontaktstücke
6. Anschlußstück

Abb. 7.

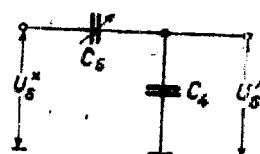


Abb. 5
Ersatzschaltbild des Spannungsteilers.

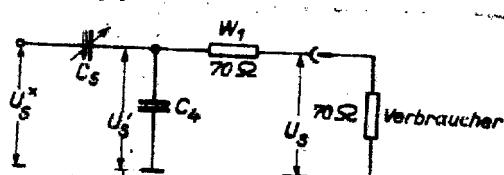


Abb. 6
Schaltung.

~~SECRET~~

OSW 2624

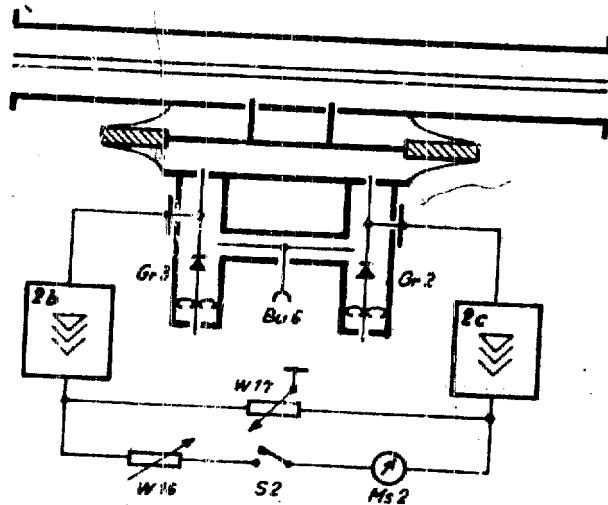


Abb. 10.

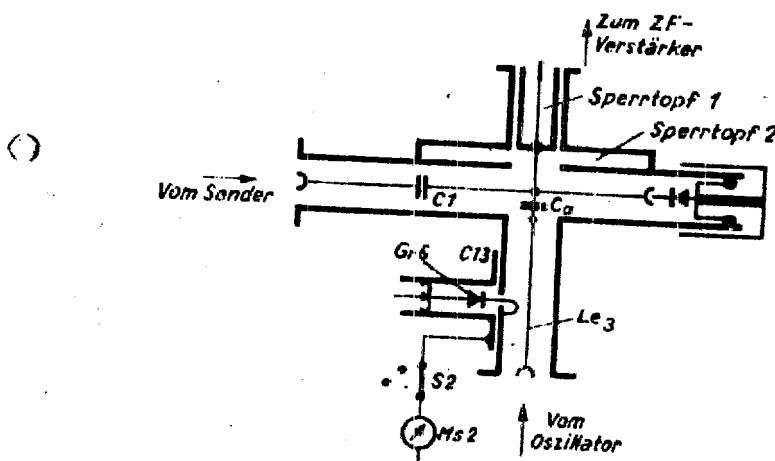


Abb. 12.

~~SECRET~~